

# COMUNE DI FERRARA

## 1° STRALCIO PIANO PARTICOLAREGGIATO DI INIZIATIVA PRIVATA - Sottozona D5.1. PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO DI DISTRIBUZIONE CARBURANTI

La Proprietà  
**Eni S.p.A.**  
Divisione Refining & Marketing  
Area Vendite Rete Nord Est  
Resp. Investimenti e Manutenzione  
(Ing. Igino Canestrì)

Il Progettista



|   |       |   |   |        |         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|---|-------|---|---|--------|---------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Int. P.P.   | 11/10 | Integrazione P.P. P.G. 45399 - P.R. 1879 del 18.05.2010 |   |        |         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| P.P.  | 05/10 | PIANO PARTICOLAREGGIATO                                 | MERLO   |        |         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| INDICE  | DATA  | MODIFICHE   | DISEGN.   | CONTR. | APPROV. |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| <b>Eni S.p.A. Divisione Refining &amp; Marketing</b><br>Area Vendita Rete - Nord/Est - Ufficio di Bologna |       |   | Allegato <b>N</b><br>Comm. _____  |        |         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| LOCALITA' Via Padova - Loc. Pontelagoscuro - S.S. 16 Km 71 + 877 - FERRARA                                |       |   | INDICE <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"><tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr></table> |        |         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   |       |   |   |        |         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| IMPIANTO DI DISTRIBUZIONE CARBURANTI n° 15887   |       |   | SCALA - _____   |        |         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| PROGETTO RELAZIONE RIASSUNTIVA DELLE ATTIVITA' DI<br><br>CARATTERIZZAZIONE                                |       |   | SOSTITUISCE IL<br>SOSTITUITO DAL  |        |         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| IL PRESENTE DISEGNO E' PROPRIETA' AZIENDALE, LA SOCIETA' TUTELERA' I PROPRI DIRITTI A TERMINI DI LEGGE    |       |   |   |        |         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |



**RELAZIONE RIASSUNTIVA DELLE  
ATTIVITÀ DI CARATTERIZZAZIONE,  
ANALISI DI RISCHIO E  
PROPOSTA DI INTERVENTO**

*Sito:*

*Località La Botte*

*Via Padova – Ferrara-Pontelagoscuro*

**Committente:**

**ENI S.p.A.**

**PROGETTO N.: G-011/08**

**DATA:** Novembre 2010

**RAPPORTO N.: G-011.08.04**

## SOMMARIO

|          |   |           |
|----------|---|-----------|
| <b>1</b> | <b>CRONOLOGIA DEGLI EVENTI .....</b>  | <b>1</b>  |
| <b>2</b> | <b>SCOPO DEL DOCUMENTO.....</b>   | <b>4</b>  |
| <b>3</b> | <b>ATTIVITÀ DI INDAGINE AMBIENTALE.....</b>   | <b>5</b>  |
| 3.1.     | <b>Caratteristiche del sito.....</b>  | <b>5</b>  |
| 3.2.     | <b>Normativa di riferimento .....</b>   | <b>5</b>  |
| 3.3.     | <b>Indagini ambientali: fasi pregresse .....</b>  | <b>7</b>  |
| 3.4.     | <b>Indagini ambientali: caratterizzazione del 2008 .....</b>  | <b>8</b>  |
| 3.4.1    | Sondaggi a carotaggio continuo  | 9         |
| 3.4.2    | Prelievo dei campioni di terreno  | 10        |
| 3.4.3    | Ricostruzione stratigrafica di dettaglio  | 11        |
| 3.4.4    | Analisi chimiche di laboratorio: terreni  | 12        |
| 3.4.5    | Analisi chimiche di laboratorio: rifiuti  | 13        |
| 3.4.6    | Test di cessione  | 13        |
| 3.4.7    | Spurgo dei piezometri e prelievo dei campioni di acqua sotterranea  | 14        |
| 3.4.8    | Analisi chimiche di laboratorio: acque sotterranee  | 15        |
| 3.4.9    | Analisi chimiche di laboratorio (CTP ENI S.p.A.)  | 16        |
| 3.4.10   | Rilievo piezometrico e altimetrico di dettaglio   | 16        |
| 3.4.11   | Prove Lefranc   | 17        |
| 3.5.     | <b>Considerazioni.....</b>  | <b>18</b> |
| <b>4</b> | <b>ATTIVITÀ DI INDAGINE INTEGRATIVA 2010 .....</b>  | <b>19</b> |
| <b>5</b> | <b>ANALISI DI RISCHIO SITO SPECIFICA .....</b>  | <b>21</b> |
| 5.1      | <b>Normativa di riferimento .....</b>   | <b>21</b> |
| 5.2      | <b>Modalità di esecuzione dell'analisi di rischio sito specifica .....</b>  | <b>22</b> |
| 5.3      | <b>Modello concettuale del sito .....</b>   | <b>23</b> |
| 5.3.1    | Sorgenti di contaminazione, contaminanti di interesse e identificazione delle<br>Concentrazioni Rappresentative alla Sorgente (CRS) | 24        |
| 5.3.2    | Percorsi di esposizione attivi e modelli di trasporto   | 25        |
| 5.3.3    | Bersagli della contaminazione   | 26        |
| 5.3.4    | Parametri sito specifici  | 27        |
|          | 5.3.4.1 Parametri dell'esposizione umana  | 27        |
|          | 5.3.4.2 Parametri del sito  | 28        |
|          | 5.3.4.3 Parametri chimico-fisici e tossicologici dei contaminanti di interesse  | 33        |
| 5.4      | <b>Calcolo del rischio.....</b>   | <b>33</b> |
| 5.4.1    | Recettore umano   | 33        |
| 5.4.2    | Recettore falda   | 34        |
| 5.5      | <b>Determinazione delle CSR .....</b>   | <b>35</b> |
| 5.6      | <b>Conclusioni dell'Analisi di Rischio.....</b>   | <b>36</b> |
| <b>6</b> | <b>PROPOSTA DI INTERVENTO.....</b>  | <b>37</b> |

## 7 CONCLUSIONI..... 39

### TABELLE

- Tabella 1 - Eccedenze rispetto alle CLA del D.M. 471/99 rilevate in area ENI nelle acque sotterranee nel 2002
- Tabella 2 - Eccedenze rispetto alle CLA del D.M. 471/99 rilevate in area ENI nei terreni nel 2003
- Tabella 3 - Eccedenze rispetto alle CLA del D.M. 471/99 rilevate in area ENI nelle acque sotterranee nel 2003
- Tabella 4 - Caratteristiche costruttive dei pozzi di monitoraggio installati nel 2008
- Tabella 5 - Analisi granulometriche su campioni indisturbati
- Tabella 6 - Eccedenze rispetto alle CSC del D.Lgs. 152/06 rilevate in area ENI nei terreni nel 2008
- Tabella 7 - Valori di Metilmercurio e di Kd per il Mercurio rilevati dal CTU
- Tabella 8 - Parametri chimico-fisici misurati con sonda multiparametrica
- Tabella 9 - Eccedenze rispetto alle CSC del D.Lgs. 152/06 rilevate in area ENI nelle acque sotterranee nel 2008
- Tabella 10 - Rilievo piano-altimetrico dei bocca-pozzi
- Tabella 11 - Rilievo piezometrico ed altimetrico
- Tabella 12 - Esito delle prove "Lefranc" sui piezometri SS1 e SS10
- Tabella 13 - Contaminanti di interesse e concentrazioni considerate per l'elaborazione dell'AR
- Tabella 14 - Modelli di trasporto
- Tabella 15 - Parametri di esposizione considerati per l'elaborazione dell'AR
- Tabella 16 - Parametri del sito considerati per l'elaborazione dell'AR
- Tabella 17 - Rischi sanitari generati dalle concentrazioni in sito
- Tabella 18 - Rischi per la risorsa idrica esterna al sito generati dalle concentrazioni in sito
- Tabella 19 - Valori di CSR per i contaminanti di interesse
- Tabella 20 - Confronto tra valori di concentrazione rappresentativa dei contaminanti presenti in sito e valori di CSR sito specifici calcolati

### FIGURE

- Figura 1 - Corografia dell'area
- Figura 2 - Estratto della Carta Tecnica Regionale
- Figura 3 - Ubicazione dell'area di interesse
- Figura 4 - Foto aerea dell'area di via Padova
- Figura 5 - Foto aerea dell'area di via Padova (dettaglio)
- Figura 6 - Ubicazione delle diverse proprietà dell'area
- Figura 7 - Ubicazione delle indagini effettuate
- Figura 8 - Eccedenze rilevate nei terreni nel 2002-2003 (Area ENI S.p.A.)
- Figura 9 - Eccedenze rilevate nelle acque sotterranee nel 2002-2003 (Area ENI S.p.A.)
- Figura 10 - Eccedenze rilevate nei terreni nel 2008 (Area ENI S.p.A.)
- Figura 11 - Eccedenze rilevate nelle acque sotterranee nel 2008 (Area ENI S.p.A.)
- Figura 12 - Sezioni stratigrafiche A-A' e B-B'
- Figura 13 - Soggiacenza delle acque sotterranee superficiali (rilievo del febbraio 2008)
- Figura 14 - Soggiacenza delle acque sotterranee superficiali (rilievo del marzo 2008)
- Figura 15 - Ubicazione del cumulo di terreno e campioni prelevati
- Figura 16 - Aree sorgente considerate nell'analisi di rischio
- Figura 17 - Proposta di intervento



## ALLEGATI

- Allegato A - Certificato di destinazione urbanistica (Comune di Ferrara), anno 2000
- Allegato B - Risultati analitici indagini del 2002
- Allegato C - Risultati analitici indagini del 2003
- Allegato D - Documentazione fotografica relativa ai sondaggi/piezometri realizzati (indagini del 2008)
- Allegato E - Log di perforazione (indagini del 2008)
- Allegato F - Verbali di campionamento (indagini del 2008)
- Allegato G - Risultati analitici sui terreni (indagini del 2008)
- Allegato H - Risultati analitici sui rifiuti (indagini del 2008)
- Allegato I - Risultati analitici sulle acque sotterranee (indagini del 2008)
- Allegato J - Risultati analitici sulle acque sotterranee (indagini del 2008 – CTP ENI S.p.A.)
- Allegato K - Certificati relativi alle analisi chimiche di laboratorio (acque sotterranee – indagini del 2008) CTP ENI S.p.A.
- Allegato L - Fotografie del cumulo di terreno (ottobre 2010)
- Allegato M - Risultati analitici indagini sul cumulo di terreno (ottobre 2010)
- Allegato N - Certificati analitici indagini sul cumulo di terreno
- Allegato O - Schermate del software *RBCA Tool Kit*
- Allegato P - Elaborazione dati meteo



## 1 CRONOLOGIA DEGLI EVENTI

Nel 1946 la Società Chimica dell'Aniene (poi incorporata dalla Solvay S.A. nel 1966) acquisì dalla precedente proprietà "Ferrocci o Ferrozzi Giorgio Adolfo fu Carlo" un terreno denominato Cà Guitti, ubicato in via Padova a Pontelagoscuro, nel Comune di Ferrara.

Nel novembre 1995 venne stipulato un contratto preliminare di compravendita tra la Solvay e il sig. Ghirardi Giordano, acquisto perfezionato nel 1997 dalla società Ghirardi Giordano S.p.A..

Nel medesimo anno ('97) la Ghirardi Giordano stipulò una promessa di vendita per la cessione di una porzione del sito nei confronti di Dario Massimino.

In data 30/11/1999 il Comune di Ferrara approvò la variante al piano particolareggiato richiesta dalla Ghirardi Giordano per la realizzazione nell'area di 4 lotti, di cui 3 a destinazione industriale e artigianale e 1 per attività di servizio e distribuzione carburanti con contestuale sottoscrizione della relativa Convenzione Edilizia.

La Ghirardi Giordano cedette poi in data 27/04/2000 parte del sito ad Agip Petroli S.p.A. (volturando la relativa concessione edilizia, già in capo alla stessa Ghirardi Giordano) e parte, in data 30/12/2000, alla ditta Frenauto del Sig. Dario Massimino. Una parte del sito rimase di proprietà della Ghirardi Giordano.

Pochi mesi dopo l'acquisizione, Agip ottenne dal Comune apposita autorizzazione per la realizzazione di un impianto di distribuzione carburanti nell'area acquisita in via Padova, previa rinuncia ad altri 3 distributori siti a Ferrara.

Con provvedimento del 26 luglio 2001 il Comune di Ferrara ordinò ad Agip Petroli S.p.A. l'immediata sospensione dei lavori di costruzione dell'impianto di distribuzione carburante; ciò sino all'acquisizione del nulla osta definitivo dell'ANAS nonché sino all'ottenimento della concessione di urbanizzazione prevista dagli artt. 6 e 7 della sopra menzionata Convenzione Edilizia.

Conseguentemente, da un lato Agip Petroli S.p.A. si attivò ai fini del conseguimento di detto nulla osta mentre la Ghirardi Giordano (ora S.r.l.) procedeva all'inoltro dell'istanza volta all'acquisizione dell'indicata concessione di urbanizzazione.

Nel corso di quest'ultimo procedimento il Comune di Ferrara, con provvedimento del 14 settembre 2001, "riteneva" però " *indispensabile subordinare ogni altro atto di concessione sull'area del piano particolareggiato all'acquisizione di adeguati elementi di garanzia relativamente all'esclusione di potenziale inquinamento del suolo, del sottosuolo e delle acque sotterranee*".

Questo a seguito di una nota pervenuta - il 26 giugno 2001 - dal difensore civico che, a seguito dell'esposto di alcuni cittadini, paventava l'esistenza, sull'area in oggetto nonché su quelle circostanti, di una discarica di prodotti residui di lavorazioni dell'industria chimica, con conseguente possibilità che la medesima area potesse essere stata contaminata da agenti inquinanti.

Alcuni mesi dopo la sospensione dei lavori, in data 14/09/2001, il Comune di Ferrara richiese di fornire degli elementi a garanzia dell'esclusione della potenziale contaminazione del sito. Il



Servizio Ambiente chiese quindi all'Agip Petroli di procedere ad un'indagine per valutare la qualità di suolo, sottosuolo ed acque sotterranee del sito in esame.

Le prime indagini di caratterizzazione svolte in sito risalgono quindi ai primi mesi del 2002, furono eseguite dalla società Petroltecnica S.r.l. ed i risultati furono riportati in una relazione datata 28/02/2002 ("Indagine di valutazione dello stato di qualità del sottosuolo" B3-668/01.02).

Sulla base dei risultati di Petroltecnica l'ARPA richiese la presentazione di un Piano della Caratterizzazione (PdC) ai sensi del D.M. 471/99, in quanto rilevava la possibilità che nel sito fosse effettivamente presente contaminazione. Tale PdC venne redatto da Petroltecnica in data 16/07/2002.

In data 20/12/2002 il sito passò nella proprietà di ENI S.p.A. in seguito all'incorporazione per fusione dell'Agip Petroli.

Il 14/01/2003, con provvedimento 60/03, il Comune di Ferrara comunicò ad ENI le prescrizioni della Conferenza di Servizio (CdS) del 16/12/2002, in cui indicava le indagini da eseguire nell'area. Contro tali prescrizioni ENI ha presentato ricorso al TAR Emilia Romagna in data 20/03/2003.

Nel periodo compreso tra maggio e luglio 2003 vennero eseguiti accertamenti sull'area da parte di ARPA e Petroltecnica, che mostrarono eccedenze di alcuni parametri nel suolo e nelle acque rispetto ai limiti previsti dal D.M. 471/99.

ENI si attivò così giudizialmente nei confronti di Ghirardi Giordano, Dario Massimino e Solvay S.A. al fine di ottenere il risarcimento di tutti i danni patiti dall'aver acquistato un sito inquinato (procedimento n. 3835/05 R.G.).

Nell'ambito del procedimento n. 3694/05 R.G., promosso da Dario Massimino nei confronti della Ghirardi Giordano, quest'ultima chiamò in causa la Solvay S.A. quale precedente proprietaria del sito, la quale aveva ammesso di averlo utilizzato per anni come deposito a cielo aperto di materiali contenenti sostanze pericolose.

Nell'ottobre 2007 il Sig. Giudice Dott. Marco d'Orazi nominò il prof. Giovanni Pietro Beretta, ordinario di Idrogeologia presso il Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università degli studi di Milano, quale Consulente Tecnico d'Ufficio (CTU) nell'ambito dei procedimenti sopra citati, sottoponendogli dei quesiti relativi agli stessi. Nel luglio 2008 il CTU ha consegnato la relazione tecnica finale presso il Tribunale Ordinario di Ferrara ("Relazione del Consulente Tecnico d'Ufficio Prof. Giovanni Pietro Beretta").

In tale relazione, il CTU Prof. Beretta individua la Solvay come responsabile dell'inquinamento, fornendo anche una stima preliminare dei costi di bonifica dell'area. Nella relazione del CTU infatti si legge:

*"Ne risulta quindi che la contaminazione presente all'interno dell'area è con ogni probabilità collegabile alle attività produttive della Solvay S.A."*

*"La contaminazione del sito è con ogni probabilità in relazione ad attività della Solvay o altre operazioni nel passato autorizzate dalla ditta a cui la Solvay è subentrata"*



*“Pertanto a giudizio dello scrivente i costi di intervento ricadono sulla Solvay”.*



## 2 SCOPO DEL DOCUMENTO

Come anticipato al Capitolo precedente, l'iter amministrativo relativo alle attività di bonifica dell'area di via Padova si è interrotto nel 2003, a seguito del ricevimento da parte di ENI delle prescrizioni relative al Piano di Caratterizzazione presentato da Petroltecnica S.r.l..

Pertanto, lo scopo del presente documento è quello di riassumere le informazioni relative alle attività di caratterizzazione svolte nell'area ENI S.p.A. nel periodo 2002-2003, già in possesso delle PP.AA., e di presentare ufficialmente le attività di caratterizzazione svolte sull'area di proprietà ENI nell'ambito della Consulenza Tecnica d'Ufficio svolta dal Prof. Giovanni Beretta nel 2008, al fine di riattivare l'iter amministrativo.

Sulla base delle risultanze di tali indagini è stata svolta un'analisi di rischio sito-specifica relativa all'area ENI, successivamente alla quale è stata formulata una proposta di intervento sull'area, al fine di renderla idonea, una volta ottenuti tutti i permessi e le autorizzazioni necessarie, alla costruzione del distributore carburanti, obiettivo per cui l'area fu acquisita nel 2000 da Agip Petroli S.p.A..

## 3 ATTIVITÀ DI INDAGINE AMBIENTALE

### 3.1. Caratteristiche del sito

Il sito in esame è un appezzamento di terreno ubicato in località la Botte (o Cà Guitti), in via Padova, a Pontelagoscuro nel Comune di Ferrara. Nelle **Figure 1, 2 e 3** è riportata l'ubicazione dell'area, in carte a diverse scale. Nelle **Figure 4 e 5** sono riportate due foto aeree attuali dell'area.

Il sito si estende su una superficie totale di circa 16.000 m<sup>2</sup> ed è inserito in un'area a morfologia pianeggiante, posta ad una quota di circa 6,5 m s.l.m.. L'area è delimitata a Est dalla SS Adriatica n. 16 e a Ovest dal Canale Boicelli, ed attualmente è suddivisa in quattro proprietà, di cui una di ENI S.p.A., due di Ghirardi Giordano S.r.l., una di Dario Massimino ed una adibita ad opere di urbanizzazione (**Figura 6**).

L'area è identificata nelle particelle n. 399, 400 e 401 (area ENI S.p.A., avente un'estensione di circa 6.000 m<sup>2</sup>), n. 405 (area Dario Massimino), n. 403 e 404 (aree Ghirardi Giordano S.r.l.) e n. 406 (opere di urbanizzazione) del Foglio n. 63 del Catasto Terreni del Comune di Ferrara (**Allegato A**).

In base al Piano Regolatore Generale del Comune l'area in esame è attualmente identificata come "zona produttiva a forte impatto ambientale, zona produttiva esistente". A tal proposito si riporta il Certificato di Destinazione Urbanistica rilasciato dal Comune di Ferrara in data 11/12/2000 (**Allegato A**).

Si specifica che il presente documento farà riferimento esclusivamente all'area di proprietà della Società ENI S.p.A.

### 3.2. Normativa di riferimento

I riferimenti normativi per la valutazione dello stato di qualità di suolo, sottosuolo ed acque sotterranee e per le attività di bonifica del sito in oggetto sono costituiti da:

- Decreto Ministeriale 25 ottobre 1999, n. 471 "*Regolamento recante criteri, procedure e modalità per la messa in sicurezza, la bonifica e il ripristino ambientale dei siti inquinati, ai sensi dell'articolo 17 del decreto legislativo 5 febbraio 1997, n. 22, e successive modifiche e integrazioni*";
- Decreto Legislativo n. 152 del 3 aprile 2006, Titolo V, Parte Quarta, recante "*Norme in materia ambientale*", pubblicato sul Supplemento Ordinario n. 96/L alla Gazzetta Ufficiale n. 88 del 14 aprile 2006.

I criteri seguiti nello svolgimento delle attività oggetto del presente studio sono stati adottati in conformità a quanto previsto delle norme sopra citate, ed in particolare, per quanto riguarda le attività svolte nel 2008, in conformità all'art. 249 del D.Lgs. 152/06 Titolo V, Parte Quarta (procedure semplificate di cui all'Allegato 4), in considerazione della tipologia del sito.

Occorre inoltre ricordare che le prime attività ambientali sul sito sono state svolte in conformità alle indicazioni del sopra citato D.M. 471/99 (attuativo del D.Lgs. 22/97 – decreto Ronchi). Successivamente, l'entrata in vigore del D.Lgs. 152/06 ha modificato sostanzialmente nel metodo l'approccio alla bonifica dei siti contaminati e di conseguenza il sito attualmente si inquadra in un contesto normativo completamente differente da quello precedente, sotto il quale era stata radicata l'azione promossa da ENI.

Il quadro normativo in materia ambientale per il sito in oggetto era stato integrato dalle seguenti leggi regionali dell'Emilia Romagna:

- L.R. n. 5 del 01/06/2006 (art. 5, comma 1): *“Le funzioni in materia ambientale conferite alle Province e ai Comuni dalla legislazione regionale vigente alla data di entrata in vigore del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 "Norme in materia ambientale" sono confermate in capo ai medesimi Enti e con effetti dalla data di entrata in vigore dello stesso decreto legislativo. Spettano altresì alle Province le funzioni regionali in materia di bonifica dei siti contaminati”*.
- L.R. n. 13 del 28/07/2006 (art. 25): *“Restano di competenza dei Comuni i procedimenti di bonifica dei siti contaminati già avviati alla data di entrata in vigore del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 che li concludono sulla base della legislazione vigente alla data del loro avvio.”*

Si sottolinea che successivamente la Corte Costituzionale, con la sentenza n. 214/2008, ha dichiarato *“l'illegittimità costituzionale dell'art. 5 della legge della Regione Emilia-Romagna 1° giugno 2006, n. 5 [...], nel testo modificato dall'art. 25 della legge della stessa Regione 28 luglio 2006, n. 13 [...]"*.

Ai fini della caratterizzazione del sito in oggetto, sono stati presi in considerazione i valori di Concentrazione Soglia di Contaminazione (CSC) nel suolo e sottosuolo riportati nella Tabella 1 dell'Allegato 5 al Titolo V, Parte Quarta del D.Lgs. 152/06, che ricalcano i valori di cui alle Tabelle dell'Allegato 1 al D.M. 471/99.

In merito alla destinazione d'uso del sito, per l'individuazione dei valori di concentrazione soglia di contaminazione (CSC) nel suolo e sottosuolo, si fa riferimento ai limiti previsti dalla Colonna B della Tabella 1 dell'Allegato 5 al Titolo V, Parte Quarta del D.Lgs. 152/06, relativamente a “siti ad uso Commerciale ed Industriale”.

Per quanto riguarda le acque sotterranee, sono stati presi in considerazione i valori di concentrazione soglia di contaminazione riportati nella Tabella 2 dell'Allegato 5 al Titolo V della Parte Quarta suddetto decreto, per le quali si definisce un'unica categoria. Come per i terreni, tali CSC ricalcano le CLA di cui alle Tabelle dell'Allegato 1 al D.M. 471/99.

### 3.3. Indagini ambientali: fasi pregresse

Come anticipato nel Capitolo 1, nel sito di via Padova vennero eseguite delle indagini di caratterizzazione dello stato qualitativo delle matrici ambientali in diverse fasi, una prima fase nel 2002 ed una seconda fase nel 2003.

L'ubicazione delle indagini svolte nell'area è riportata in **Figura 7**.

Le indagini svolte da Petroltecnica nel 2002, riportate nel documento "Indagine di valutazione dello stato di qualità del sottosuolo" (B3-668/01.02, 28/02/2002), compresero la realizzazione di due sondaggi attrezzati a piezometro spinti fino alla profondità di 8 m dal p.c. (denominati PM-1 e PM-2), e l'analisi di 16 campioni di terreno e di 1 campione di acque sotterranee (in quanto nel piezometro PM-1 non si rilevò presenza di acqua).

Esclusivamente il piezometro PM-2 si trova in area di proprietà ENI.

Da queste indagini preliminari i terreni dell'area ENI risultarono interamente conformi alle CLA del D.M. 471/99 per i suoli ad uso industriale. Nelle acque di falda si evidenziò un'eccedenza alle CLA per il parametro PCB.

Un riassunto delle eccedenze in area ENI è riportato in **Tabella 1** ed in **Figura 9**.

**Tabella 1** – Eccedenze rispetto alle CLA del D.M. 471/99 rilevate in area ENI nelle acque sotterranee nel 2002

| Piezometri | Contaminanti | Concentrazione rilevata (µg/l) | CLA D.M. 471/99 Acque sotterranee (µg/l) | Fonte                           |
|------------|--------------|--------------------------------|--|---------------------------------|
| PM-2       | PCB          | 0,05                           | 0,01                                     | Petroltecnica S.r.l. (18/01/02) |

In **Allegato B** sono riportati gli esiti completi di tale caratterizzazione.

La seconda fase di indagini venne svolta da Petroltecnica S.r.l. in contraddittorio con ARPA nel periodo maggio-luglio 2003.

In questa fase vennero realizzati tre sondaggi attrezzati temporaneamente a piezometro spinti fino alla profondità di 8 m dal p.c., denominati S1, S2 e S3, uno per ciascuna delle aree di proprietà ENI, Dario Massimino e Ghirardi Giordano rispettivamente, e vennero ricampionate le acque del piezometro preesistente PM-2.

Da queste indagini in area ENI emerse la presenza di Mercurio nei terreni e di Inorganici (metalli, ecc.), Idrocarburi, PCB e Clorurati nelle acque sotterranee in eccedenza alle rispettive CLA.

Un riassunto delle eccedenze è riportato nelle **Tabelle 2 e 3** e nelle **Figure 8 e 9**.

**Tabella 2 –** Eccedenze rispetto alle CLA del D.M. 471/99 rilevate in area ENI nei terreni nel 2003

| Sondaggi | Contaminanti | Profondità (m da p.c.) | Concentrazione rilevata (mg/kg) | CLA D.M. 471/99 Siti ad uso Commerciale e Industriale (mg/kg) | Fonte                           |
|----------|--------------|------------------------|---------------------------------|---|---------------------------------|
| S1       | Mercurio     | 1-2                    | 6,1                             | 5   | Petroltecnica S.r.l. (21/05/03) |

**Tabella 3 –** Eccedenze rispetto alle CLA del D.M. 471/99 rilevate in area ENI nelle acque sotterranee nel 2003

| Piezometri        | Contaminanti      | Concentrazione rilevata (µg/l) | CLA D.M. 471/99 Acque sotterranee (µg/l) | Fonte                           |
|-------------------|-------------------|--------------------------------|--|---------------------------------|
| PM-2              | Alluminio         | 4030                           | 200                                      | Petroltecnica S.r.l. (23/07/03) |
|                   | Ferro             | 13000                          | 200                                      |                                 |
|                   | Manganese         | 990                            | 50                                       |                                 |
|                   | Triclorometano    | 0,2                            | 0,15                                     |                                 |
|                   | Antimonio         | 116,7                          | 5  | ENI (23/07/03)                  |
| S1                | Alluminio         | 220                            | 200                                      | Petroltecnica S.r.l. (26/05/03) |
|                   | Antimonio         | 8,2                            | 5  |                                 |
|                   | Ferro             | 230                            | 200                                      |                                 |
|                   | PCB               | 0,02                           | 0,01                                     |                                 |
|                   | Solfati (mg/l)    | 507,9                          | 250                                      |                                 |
|                   | Cloruro di vinile | 1,6                            | 0,5                                      |                                 |
|                   | Tricloroetilene   | 3,8                            | 1,5                                      |                                 |
|                   | Tetracloroetilene | 2,8                            | 1,1                                      |                                 |
|                   | Alluminio         | 1307                           | 200                                      | ARPA (26/05/03)                 |
|                   | Arsenico          | 11,2                           | 10                                       |                                 |
|                   | Ferro             | 2000                           | 200                                      |                                 |
|                   | Manganese         | 1374                           | 50                                       |                                 |
|                   | Solfati (mg/l)    | 300                            | 250                                      |                                 |
|                   | Cloruro di vinile | 1,3                            | 0,5                                      |                                 |
|                   | 1,2-Dicloroetano  | 22,3                           | 3  |                                 |
| Tetracloroetilene | 2,8               | 1,1                            |  |                                 |

In **Allegato C** sono riportati gli esiti completi di tale caratterizzazione.

### 3.4. Indagini ambientali: caratterizzazione del 2008

Come accennato nel Capitolo 1, nell'ambito dei procedimenti n. 3694/05 e 3835/05 presso il Tribunale Ordinario di Ferrara, nei mesi di febbraio e marzo 2008 sono state realizzate presso il sito in oggetto (area ENI, area Ghirardi Giordano e area Dario Massimino) delle approfondite indagini di caratterizzazione ambientale, i cui criteri di svolgimento sono stati adottati in conformità al D.Lgs. 152/06.

Le attività sono state eseguite dalla ditta SONGEO S.r.l. di Ferrara sotto la supervisione del Consulente Tecnico d'Ufficio (CTU) Prof. Giovanni Pietro Beretta e suoi collaboratori, in contraddittorio con i Consulenti Tecnici di Parte (CTP) per ENI S.p.A. (Dott. Di Nauta), Solvay S.A., Ghirardi Giordano S.r.l. e Dario Massimino.

Di seguito sono descritte le attività eseguite sul sito ed i risultati conseguiti sull'area di proprietà ENI S.p.A., riportate nella "Relazione del Consulente Tecnico d'Ufficio Prof. Giovanni Pietro Beretta" (luglio 2008).

### ***3.4.1 Sondaggi a carotaggio continuo***

Tra il 20 ed il 22 febbraio 2008 sono stati eseguiti n. 13 sondaggi geognostici, denominati SS1 ÷ SS12 (incluso l'SS-7bis), di cui n. 5 attrezzati a piezometro, mentre il giorno 5 marzo 2008 sono stati realizzati n. 3 sondaggi nei rifiuti, denominati RX-2, RX-3, RX-4. L'ubicazione delle indagini realizzate, unitamente a quella delle indagini pregresse di cui al precedente paragrafo, è riportata in **Figura 7**.

Come si può vedere dalla Figura, in area ENI sono stati eseguiti n. 6 sondaggi (SS5, SS7, SS8, SS9, SS10, SS11) di cui due attrezzati a piezometro SS9 e SS10.

I piezometri sono stati realizzati con una macchina perforatrice cingolata utilizzando il metodo di perforazione a carotaggio continuo a secco, cioè senza l'uso di fluidi di perforazione (tranne che per l'eventuale posa in opera del rivestimento provvisorio). Questo metodo di perforazione consente infatti il recupero di campioni indisturbati, rappresentativi dello stato di qualità del terreno. Per l'esecuzione dei sondaggi non attrezzati a piezometro e dei sondaggi nei rifiuti è stato invece utilizzato un sistema tipo Geoprobe. Sono stati inoltre effettuati n. 5 sondaggi, mediante Geoprobe, in prossimità dei sondaggi SS2, SS3, SS4, SS9 e SS11 per il prelievo di campioni superficiali (0,0-1,0 m dal p.c.).

Le profondità raggiunte nelle attività di perforazione sono variabili tra 6 e 8 m dal piano campagna (i sondaggi nei rifiuti sono stati spinti fino a 6 m dal p.c.).

I piezometri sono stati realizzati con carotieri del diametro di 101 mm e tubi di rivestimento del diametro di 152 mm, mentre per i sondaggi realizzati tramite Geoprobe è stato utilizzato un diametro di perforazione pari a 60 mm.

Nel corso delle indagini è stata rilevata la presenza di acque sotterranee superficiali, la cui soggiacenza si attestava ad una profondità media di circa 3,3 m dal p.c..

Nei fori di sondaggio attrezzati a pozzi di monitoraggio sono stati installati piezometri del diametro di 3" in PVC HD. Nello spazio anulare fra la tubazione in PVC ed il rivestimento provvisorio, in corrispondenza del tratto fessurato, è stato posto un manto drenante costituito da ghiaietto siliceo lavato e calibrato da 3-5 mm. In corrispondenza del tratto cieco è stata invece posta una "boiacca" di cemento e bentonite al fine di eliminare i rischi di infiltrazione di acqua dalla superficie. I bocca-pozzi dei piezometri sono stati completati con chiusino a "funghetto" lucchettabile (fuori terra).

Nella **Tabella 4** sono schematizzate le caratteristiche costruttive dei pozzi di monitoraggio installati.

**Tabella 4** – Caratteristiche costruttive dei pozzi di monitoraggio installati nel 2008

| Pozzo di monitoraggio | Materiale costruttivo | Diametro | Profondità perforazione | Profondità piezometro (m) | Profondità tratto cieco da - a (m) | Profondità tratto fessurato da - a (m) |
|-----------------------|-----------------------|----------|-------------------------|---------------------------|------------------------------------|--|
| SS1                   | PVC HD                | 3"       | 6,0                     | 6,0                       | 0,0 – 2,0                          | 2,0 – 6,0                              |
| SS3                   | PVC HD                | 3"       | 7,0                     | 6,0                       | 0,0 – 2,0                          | 2,0 – 6,0                              |
| SS9                   | PVC HD                | 3"       | 8,0                     | 8,0                       | 0,0 – 2,0                          | 2,0 – 8,0                              |
| SS10                  | PVC HD                | 3"       | 8,0                     | 8,0                       | 0,0 – 2,0                          | 2,0 – 8,0                              |
| SS12                  | PVC HD                | 3"       | 8,0                     | 8,0                       | 0,0 – 2,0                          | 2,0 – 8,0                              |

In **Allegato D** sono riportate le fotografie delle cassette di perforazione.

### 3.4.2 *Prelievo dei campioni di terreno*

Sono stati prelevati complessivamente n. 60 campioni di terreno, di cui n. 3 top soil (tra 0,0 e 0,1 m dal p.c., in prossimità dei sondaggi SS2, SS5 e SS8) e n. 5 nei rifiuti, rappresentativi dello stato di qualità del sottosuolo, da sottoporre ad analisi chimiche di laboratorio. Il criterio generale di prelievo è stato il seguente:

- da 0 a 1 m dal piano campagna;
- in corrispondenza di passaggi litologici significativi;
- in tutti i livelli con evidenze di contaminazione.

La formazione del campione da sottoporre ad analisi è stata effettuata con una spatola di acciaio prelevando le porzioni di terreno dal nucleo della carota estratta. Il terreno campionato è stato posto in n. 1÷2 barattoli da 1 kg, ed in n. 2 vial pesate per ogni punto di campionamento (stabilizzante metanolo, per la ricerca dei volatili) al cui interno sono stati inseriti circa 5 g di terreno mediante siringa.

Questa operazione è stata eseguita al momento dell'espulsione del terreno dal carotiere in modo da evitare l'eventuale perdita di sostanze volatili. I campioni di terreno sono stati conservati in ambiente refrigerato fino alla loro consegna al laboratorio SGS di Villafranca Padovana (certificato UNI EN ISO 9001:2000 e accreditato SINAL con n. 0080) per l'esecuzione delle analisi finalizzate alla determinazione dei seguenti parametri:

- Metalli;
- Idrocarburi leggeri ( $C \leq 12$ ) e pesanti ( $C > 12$ );
- Alifatici clorurati cancerogeni e non cancerogeni;
- Alifatici alogenati cancerogeni;
- Idrocarburi Policiclici Aromatici;
- Esteri dell'Acido ftalico;

- PCB e Diossine (solo sui top soil e sui rifiuti).

Sui n. 5 campioni di rifiuto prelevati sono stati eseguiti anche il test di cessione in acido acetico ed il test di cessione secondo quanto richiesto dall'Allegato 3 del D.M. 03/08/2005 "Definizione dei criteri di ammissibilità dei rifiuti in discarica".

Nei log di perforazione, riportati in **Allegato E**, sono indicate in dettaglio le profondità di prelievo dei campioni di terreno sottoposti ad analisi chimiche di laboratorio.

Inoltre in corso di perforazione sono state prelevate n. 2 fustelle di terreno indisturbato mediante campionatore tipo "Shelby" in corrispondenza del punto di indagine denominato SS1 (da 1,5 m a 2,0 m e da 5,5 a 6,0 m dal p.c.), al fine di eseguire analisi granulometriche.

Sono stati infine prelevati alcuni campioni di un materiale biancastro evidenziatosi nel terreno in fase di perforazione, in particolare: SS3 (1,2-1,8 m da p.c.), SS4 (0,2-0,6 m dal p.c.), SS7 (1,5-2,0 m dal p.c.).

In **Allegato F** sono riportati i verbali di campionamento.

Tutti i campioni sopra descritti sono stati prelevati dai tecnici del CTU; i CTP hanno provveduto al prelievo di campioni sulla base delle rispettive esigenze.

### **3.4.3 Ricostruzione stratigrafica di dettaglio**

Sulla base delle stratigrafie dei sondaggi geognostici eseguiti, è stato possibile ricostruire le caratteristiche litostratigrafiche medie del sottosuolo dell'area in esame:

- 0,0 m ÷ 0,2 m: terreno vegetale;
- 0,2 m ÷ 3,5 m: materiale di riporto costituito da sabbia o argilla limosa, talora con presenza di materiale biancastro considerato inizialmente "calce di defecazione";
- 3,5 m ÷ 6,5 m: limo sabbioso/argilloso o sabbia limosa;
- 6,5 m ÷ 8,0 m: argilla limosa/limo argilloso con torba.

Il sottosuolo del sito è caratterizzato dalla presenza discontinua di materiale biancastro, che, da un'analisi visiva preliminare si è pensato fosse costituito da "calce di defecazione" (intesa come residuo del processo di produzione dello zucchero), a profondità variabili da 0,2 a 2,4 m dal p.c., quasi esclusivamente nella porzione sud dell'area. La presenza di calce di defecazione, o presunta tale, era infatti stata segnalata nel 1996, a seguito di un'indagine geognostica svolta da Edilgeo per Ghirardi Giordano, mirata alla caratterizzazione geotecnica dei terreni per la scelta della tipologia di fondazioni per le strutture che si intendeva realizzare sull'area. La relazione evidenziò la presenza di "terreni di riporto recenti (strato sino a circa metri 2,0) legati alla bonifica dei terreni più superficiali, essendo quest'area stata utilizzata a lungo per lo stoccaggio di fanghi di defecazione (calce di lavaggio ecc.)".

Tuttavia, le analisi svolte dal CTU su campioni di tale materiale, hanno mostrato la presenza prevalente di Cloro, Carbonio, Idrogeno, Azoto e Zolfo, escludendo la possibilità che si tratti di calce di defecazione. Il materiale biancastro risulterebbe quindi un composto organico altobollente contenente Cloro, presumibilmente un polimero a basso peso molecolare, “collegabile alle attività produttive della Solvay S.A.”.

Durante le attività di indagine sono stati prelevati n. 4 campioni indisturbati per l’esecuzione delle analisi granulometriche. Tali analisi, effettuate sui campioni prelevati dai sondaggi SS1 e SS10 alle profondità di 1,6-2 m e 5,5-6,1 m, hanno mostrato la presenza prevalente di limo (47-64 %) e argilla (20-45 %), oltre a minori percentuali di sabbia (0-33 %). Le percentuali rilevate nei campioni prelevati sono riportate in **Tabella 5**.

**Tabella 5** – Analisi granulometriche su campioni indisturbati

| Campioni         | Descrizione                           | % ciottoli | % ghiaia | % sabbia | % limo | % argilla |
|------------------|---------------------------------------|------------|----------|----------|--------|-----------|
| SS1 (1,6-2,0 m)  | Limo argilloso con sabbia medio fine  | 0          | 0        | 33       | 47     | 20        |
| SS1 (5,5-6,1 m)  | Limo con argilla, debolmente sabbioso | 0          | 0        | 8        | 54     | 38        |
| SS10 (1,6-2,0 m) | Limo con argilla                      | 0          | 0        | 1        | 54     | 45        |
| SS10 (5,5-6,1 m) | Limo con argilla                      | 0          | 0        | 0        | 64     | 33        |

In **Allegato E** sono riportati i log stratigrafici con il dettaglio delle osservazioni effettuate nel corso delle perforazioni e gli schemi di completamento dei pozzi di monitoraggio.

Sulla base dei dati acquisiti nel corso delle indagini sono state elaborate le sezioni stratigrafiche A-A’ e B-B’ riportate in **Figura 12**.

### 3.4.4 *Analisi chimiche di laboratorio: terreni*

In **Allegato G** sono riportati i risultati delle analisi chimiche effettuate sui campioni di terreno prelevati nell’area nel corso delle indagini ambientali effettuate nel 2008, confrontati con le CSC previste dal D.Lgs. 152/06 per i “siti ad uso Commerciale ed Industriale”. Un riassunto delle eccedenze rilevate in area ENI è riportato in **Tabella 6** ed in **Figura 10**.

I certificati analitici di laboratorio sono riportati nella “Relazione del Consulente Tecnico d’Ufficio Prof. Giovanni Pietro Beretta” (luglio 2008).

**Tabella 6** – Eccedenze rispetto alle CSC del D.Lgs. 152/06 rilevate in area ENI nei terreni nel 2008

| Sondaggi | Contaminanti | Profondità (m da p.c.) | CSC D.Lgs. 152/06 Siti ad uso Commerciale e Industriale (mg/kg) | Concentrazione rilevata (mg/kg) |
|----------|--------------|------------------------|---|---------------------------------|
| SS-7     | Mercurio     | 1,5-2                  | 5   | 52                              |

Al fine di identificare la biodisponibilità del Mercurio il CTU ha effettuato l'analisi del Metilmercurio in corrispondenza di n. 4 campioni di terreno. A questo proposito è di fondamentale importanza ricordare che il Mercurio è presente nell'ambiente in diverse forme, e tra queste il Metilmercurio ( $\text{CH}^3\text{Hg}^+$ ) rappresenta la frazione maggiormente attiva, in quanto in grado di legarsi in maniera stabile ai complessi organici, dando luogo a fenomeni di bioaccumulo e biomagnificazione negli animali (processo per cui salendo di livello lungo le reti alimentari aumenta la concentrazione di Mercurio). Pertanto esso è più tossico rispetto alle forme inorganiche, in quanto mentre queste vengono rapidamente eliminate dagli organismi (soprattutto acquatici) esso viene eliminato molto più lentamente, proprio grazie alla sua capacità di legarsi stabilmente con la sostanza organica.

Come si può vedere dalla **Tabella 7**, dalle determinazioni analitiche effettuate dal laboratorio S.G.S. Italia S.p.A. non si è riscontrata la presenza di tale composto.

Sui medesimi campioni è stata inoltre determinato il coefficiente di partizione Kd sito specifico per il Mercurio. I risultati sono in **Tabella 7**.

**Tabella 7 –** Valori di Metilmercurio e di Kd per il Mercurio rilevati dal CTU

| Campione | MeHg (mg/kg) | Kd (l/kg) |
|----------|--------------|-----------|
| 54404/9  | < 0,01       | >6800     |
| 54404/12 | < 0,01       | >4000     |
| 54404/13 | < 0,01       | >4100     |
| 54420/1  | < 0,01       | >47000    |

### 3.4.5 *Analisi chimiche di laboratorio: rifiuti*

In **Allegato H** sono riportati i risultati delle analisi chimiche effettuate sui campioni di rifiuto prelevati nel corso delle indagini ambientali effettuate nel 2008, confrontati con le CSC previste dal D.Lgs. 152/06 per i “siti ad uso Commerciale ed Industriale”. Si fa presente che tali campioni sono stati prelevati in aree esterne a quella di proprietà ENI S.p.A.

I certificati analitici di laboratorio sono riportati nella “Relazione del Consulente Tecnico d’Ufficio Prof. Giovanni Pietro Beretta” (luglio 2008).

### 3.4.6 *Test di cessione*

Sui campioni di rifiuto sono stati eseguiti dal laboratorio incaricato dal CTU due diversi tipi di test di cessione, i cui risultati sono riportati in **Allegato H**.

Test di cessione in acido acetico: i valori di concentrazione rilevati nell’eluato per i metalli sono stati confrontati con i limiti proposti dalla Tabella A della Legge Merli 319/1976 (Limiti massimi di accettabilità per gli scarichi civili ed industriali); non sono state rilevate eccedenze rispetto a tali limiti.

Test di cessione secondo le indicazioni dell’Allegato 3 al D.M. 03/08/2005: i valori rilevati nell’eluato sono stati confrontati con i limiti della Tabella 5 del D.M. sopra citato (Limiti di

concentrazione nell'eluato per l'accettabilità in discariche per rifiuti non pericolosi) e con i limiti della Tabella 2 dello stesso D.M. (Limiti di concentrazione nell'eluato per l'accettabilità in discariche per rifiuti inerti). Nel campione prelevato dal sondaggio RX2 tra 0,5 e 1 dal p.c. è stata rilevata una concentrazione di Mercurio pari al limite proposto dalla Tabella 2 (inerti), mentre nel campione prelevato dal sondaggio RX3 tra 0 e 1,5 m dal p.c. tale limite per il Mercurio risulta superato. Pertanto tali materiali necessiterebbero lo smaltimento in discariche di non pericolosi.

### ***3.4.7 Spurgo dei piezometri e prelievo dei campioni di acqua sotterranea***

Successivamente all'installazione dei pozzi di monitoraggio, il 27 febbraio 2008, è stato effettuato lo spurgo finalizzato all'ottenimento di acqua chiara o comunque al ricambio di un volume di acqua pari a circa tre volte il volume di acqua contenuto nel piezometro stesso. Lo spurgo è stato effettuato tramite una pompa con regolazione di portata, in modalità *low flow*, al fine di minimizzare i fenomeni di modificazione chimico-fisica delle acque sotterranee.

Successivamente sono stati prelevati tramite due pompe con regolazione di portata, in modalità *low flow*, dei campioni di acqua, da ciascun piezometro installato, per l'esecuzione delle analisi chimiche di laboratorio.

Il CTU ha prelevato n. 6 aliquote per ciascun campione, in bottiglie di vetro da 1 l, n. 1 bottiglia di plastica da 1 l, n. 1 bottiglia di plastica da 250 ml con preservante acido nitrico (per l'analisi dei metalli) e n. 2 vial da 40 ml.

I campioni sono stati conservati a bassa temperatura fino al loro recapito presso il laboratorio SGS di Villafranca Padovana, per la determinazione analitica dei seguenti parametri (come previsto dal D.Lgs. 152/06):

- Inorganici;
- Metalli (dopo filtrazione data l'elevata torbidità riscontrata);
- Idrocarburi totali (espressi come n-esano);
- Idrocarburi Policiclici Aromatici;
- Alifatici clorurati;
- Alifatici alogenati cancerogeni;
- Acido para-ftalico;
- PCB.

Il CTP per ENI S.p.A. (Dott. Di Nauta) ha provveduto al prelievo di n. 5 campioni di acque di falda dai piezometri installati, inviati per l'analisi al laboratorio L.A.V. di Rimini (certificato UNI EN ISO 9001:2000 e accreditato SINAL con n. 0447). Il set analitico scelto ha compreso:

- Metalli (compreso Arsenico);
- Esteri dell'acido ftalico;

- Alifatici clorurati cancerogeni e non cancerogeni;
- Idrocarburi disciolti.

Durante l'attività di spurgo, prima del campionamento, sono state effettuate misure, tramite sonda multiparametrica, di temperatura, pH, conducibilità elettrolitica, ossigeno disciolto, salinità, potenziale redox e torbidità del campione. I valori rilevati sono riportati in **Tabella 8**. Le misure sono state effettuate a seguito di stabilizzazione dei parametri chimico-fisici in esame. I valori sono stati rilevati in condizioni statiche; i valori tra parentesi in **Tabella 8** sono stati rilevati prima del campionamento.

**Tabella 8 –** Parametri chimico-fisici misurati con sonda multiparametrica

| Piezometri | T (°C)  | Conducibilità elettrolitica (mS/cm) | O <sub>2</sub> disciolto (mg/l) | O <sub>2</sub> disciolto a Saturazione (%) | pH          | Salinità (PSS) | Potenziale redox (mV) | Torbidità (FTU) |
|------------|---------|-------------------------------------|---------------------------------|--|-------------|----------------|-----------------------|-----------------|
| SS1        | 14,4    | 1,16                                | 5,1                             | 49,9                                       | 8,17        | 0,57           | 168                   | Molto alta      |
| SS3        | 13,8    | 2,08                                | 0,95                            | 9,2  | 7,59        | 1,05           | 33                    | Alta            |
| SS9        | 14,4    | 1,47                                | 1,16                            | 11,5                                       | 7,74        | 0,73           | 223                   | Alta            |
| SS10       | 14,9/15 | 1,65 (1,62)                         | 1,23 (1,2)                      | 10,6 (11,7)                                | 7,53 (7,66) | 0,82 (0,81)    | 194 (-88)             | 188             |
| SS12       | 13,6/13 | 1,68 (3,26)                         | 4,17 (3,33)                     | 40,5 (32,2)                                | 7,81 (7,63) | 0,84 (1,69)    | 133 (182)             | 103             |

In **Allegato F** sono riportati i verbali di campionamento.

### 3.4.8 *Analisi chimiche di laboratorio: acque sotterranee*

In **Allegato I** sono riportati i risultati delle analisi chimiche condotte sui campioni di acqua prelevati nell'ambito del monitoraggio effettuato il 27 febbraio 2008, confrontati con i limiti stabiliti dalla Tabella 2 dell'Allegato 5 al Titolo V della Parte Quarta del D.Lgs. 152/06. Un riassunto delle eccedenze rilevate in area ENI è riportato in **Tabella 9** ed in **Figura 11**.

I certificati analitici di laboratorio sono riportati nella "Relazione del Consulente Tecnico d'Ufficio Prof. Giovanni Pietro Beretta" (luglio 2008).

**Tabella 9 –** Eccedenze rispetto alle CSC del D.Lgs. 152/06 rilevate in area ENI nelle acque sotterranee nel 2008

| Piezometri | Contaminanti | CSC D.Lgs. 152/06 Acque sotterranee (µg/l) | Concentrazione rilevata (µg/l) |
|------------|--------------|--|--------------------------------|
| SS-9       | Manganese    | 50   | 350                            |
|            | Nichel       | 20   | 55                             |
| SS-10      | Manganese    | 50   | 830                            |

### 3.4.9 *Analisi chimiche di laboratorio (CTP ENI S.p.A.)*

Come descritto al paragrafo 3.4.7, il CTP per ENI S.p.A. ha prelevato n. 5 campioni di acque di falda rispetto alle indagini svolte dal CTU.

In **Allegato J** sono riportati i risultati di tali analisi chimiche, confrontati con i limiti stabiliti dalla Tabella 2 dell'Allegato 5 al Titolo V della Parte Quarta del D.Lgs. 152/06.

Si evidenzia che i piezometri presenti in area ENI hanno mostrato la totale conformità alle CSC per le acque sotterranee.

I certificati analitici di laboratorio sono riportati in **Allegato K**.

I valori ottenuti mostrano una sostanziale coerenza con quanto riscontrato dal laboratorio incaricato dal CTU.

### 3.4.10 *Rilievo piezometrico e altimetrico di dettaglio*

Allo scopo di ricostruire l'andamento della superficie piezometrica delle acque sotterranee è stato effettuato il rilievo piezometrico in tutti i pozzi di monitoraggio installati. Le misurazioni sono state eseguite con una sonda d'interfaccia (*interface probe*), in grado di rilevare, oltre alla normale profondità della falda acquifera, eventuali spessori di idrocarburi surnatanti, con una precisione di 1 mm.

Successivamente è stato eseguito il rilievo plano-altimetrico di dettaglio dei "bocca-pozzi" di tutti i piezometri installati (**Tabella 10**).

**Tabella 10** – Rilievo plano-altimetrico dei bocca-pozzi

| Sondaggi | GB ROMA 40 EST | GB ROMA 40 NORD | WGS84 NORD       | WGS84 EST        | Quota s.l.m. (m) |
|----------|----------------|-----------------|------------------|------------------|------------------|
| SS-5     | 1705472,217    | 4971884,518     | 44°52'14.13895"N | 11°36' 2.82502"E | 6,08             |
| SS-7     | 1705522,376    | 4971888,588     | 44°52'14.21866"N | 11°36' 5.11454"E | 6,928            |
| SS-8     | 1705474,084    | 4971920,022     | 44°52'15.28643"N | 11°36' 2.96181"E | 7,127            |
| SS-9     | 1705477,112    | 4971945,954     | 44°52'16.12282"N | 11°36' 3.13750"E | 7,014            |
| SS-10    | 1705522,749    | 4971949,693     | 44°52'16.19651"N | 11°36' 5.22068"E | 7,161            |
| SS-11    | 1705526,258    | 4971912,105     | 44°52'14.97600"N | 11°36' 5.32560"E | 7,101            |

Dal punto di vista idrogeologico, nel sottosuolo dell'area di indagine sono presenti acque di infiltrazione meteorica, non considerabili come una vera e propria falda acquifera, caratterizzate da scarsa mobilità, il cui livello statico si attesta ad una profondità media di circa 3,3 m dal p.c..

Sono stati effettuati due rilievi freaticometrici, nel febbraio e nel marzo 2008, sulla base dei quali è stato possibile costruire le **Figure 13** e **14**. In **Tabella 11** sono riportati i valori di soggiacenza misurati nei piezometri nei due rilievi.

In generale si può affermare che le acque sotterranee sono caratterizzate da una direzione di deflusso prevalentemente da Ovest verso Est, in quanto influenzate dalla presenza, a Ovest del sito, del Canale Boicelli, che in questo tratto risulta essere alimentante.

**Tabella 11 – Rilievo piezometrico ed altimetrico**

| Pozzo di monitoraggio | Profondità acqua (m dal b.p.) | Quota b.p. (m s.l.m.) | Quota acqua (m s.l.m.) | Soggiacenza (m da p.c.) |
|-----------------------|-------------------------------|-----------------------|------------------------|-------------------------|
| <b>FEBBRAIO 2008</b>  |                               |                       |                        |                         |
| SS1                   | 3,054                         | 6,043                 | 2,989                  | 3,013                   |
| SS3                   | 3,245                         | 6,132                 | 2,887                  | 3,164                   |
| SS9                   | 3,749                         | 7,307                 | 3,558                  | 3,456                   |
| SS10                  | 3,478                         | 7,4                   | 3,922                  | 3,239                   |
| SS12                  | 3,673                         | 6,628                 | 2,955                  | 3,602                   |
| <b>MARZO 2008</b>     |                               |                       |                        |                         |
| SS1                   | 3,251                         | 6,043                 | 2,792                  | 3,21                    |
| SS3                   | 3,258                         | 6,132                 | 2,874                  | 3,177                   |
| SS9                   | 3,754                         | 7,307                 | 3,553                  | 3,461                   |
| SS10                  | 3,509                         | 7,4                   | 3,891                  | 3,27                    |
| SS12                  | 3,675                         | 6,628                 | 2,953                  | 3,604                   |

### 3.4.11 Prove Lefranc

Nei giorni 20, 21 e 22 febbraio 2008 sono state eseguite quattro prove idrauliche tipo “Lefranc” a carico variabile, due nel piezometro SS1, nei tratti compresi tra 2,0 e 3,0 m e tra 5,5 e 6,5 m dal p.c., e due nel piezometro SS10, nei tratti tra 2,0 e 3,0 m e tra 5,0 e 6,0 m dal p.c..

La prova “Lefranc” (nel saturo) si effettua durante le operazioni di perforazione, arrestando la macchina perforatrice una volta raggiunto ed attraversato, per uno spessore di circa 50 centimetri, lo strato (al di sotto del livello della falda) da sottoporre a prova. Il rivestimento viene poi estratto dal foro per un’altezza pari al tratto di terreno che si desidera testare e viene riempito di acqua fino al boccapozzo. A questo punto si misurano gli abbassamenti del pelo libero dell’acqua all’interno del rivestimento ad intervalli di tempo regolari. La prova si considera conclusa quando l’altezza dell’acqua al di sopra del livello statico della falda all’interno del foro è minore di 1/5 dell’altezza totale della colonna d’acqua misurata ad inizio prova. L’elaborazione dei dati raccolti in sito avviene utilizzando la formula seguente:

$$K = \frac{A}{FT} (cm/sec)$$

dove:

K: conducibilità idraulica del terreno

A: area della sezione trasversale del rivestimento in cui avvengono le misure del livello

F: fattore di forma

T: tempo di riequilibrio.

Il fattore di forma F viene calcolato in funzione della geometria del foro; per questo caso specifico è stata utilizzata la formula seguente:

$$F = \frac{3\pi L}{\ln\left(1.5L/D + \sqrt{1 + (1.5L/D)^2}\right)}$$

dove:

L: altezza del tratto di foro sottoposto alla prova

D: diametro esterno del rivestimento.

Il tempo di riequilibrio T si ottiene diagrammando i valori del rapporto fra altezza dell'acqua (h) al tempo t e l'altezza dell'acqua ad inizio prova (h<sub>0</sub>) su scala logaritmica in funzione dei corrispondenti valori del tempo; la scala dei tempi è decimale. Tracciata la retta che meglio interpola i punti sperimentali, se ne traccia una parallela passante per l'origine, ed il valore del tempo di riequilibrio viene letto sulla scala dei tempi in corrispondenza del valore h/h<sub>0</sub>.

L'elaborazione dei dati raccolti durante l'esecuzione delle prove "Lefranc" in corrispondenza dei piezometri SS1 (profondità 2-3 m e 5,5-6,5 m) e SS10 (profondità 2-3 m e 5-6 m) mostra valori di permeabilità dell'ordine di 10<sup>-6</sup>-10<sup>-8</sup> m/s, tipica di terreni costituiti da limi argillosi e argille limose.

L'esito delle prove idrauliche è riassunto in **Tabella 12** e descritto nella "Relazione del Consulente Tecnico d'Ufficio Prof. Giovanni Pietro Beretta" (luglio 2008).

**Tabella 12** – Esito delle prove "Lefranc" sui piezometri SS1 e SS10

| Pozzo di monitoraggio | Coefficiente di permeabilità k (m/s)<br>"Prova Lefranc" |
|-----------------------|---|
| SS1 (2-3 m)           | 2,06E-06  |
| SS1 (5,5-6,5 m)       | 8,23E-08  |
| SS10 (2-3 m)          | 1,51E-06  |
| SS10 (5-6 m)          | 9,81E-08  |

### 3.5. Considerazioni

Sulla base delle indagini eseguite e sopra descritte, è possibile affermare che in relazione all'area di proprietà ENI S.p.A. l'attuale stato di contaminazione del terreno, in termini di eccedenze delle CSC del D.Lgs. 152/06 (ex CLA del D.M. 471/99), per i suoli ad uso industriale e per le acque sotterranee, risulta abbastanza limitato.

Nei terreni infatti si è rilevata esclusivamente la presenza di un hot spot di Mercurio nel sondaggio SS7. Nelle acque sotterranee si è rilevata esclusivamente la presenza di eccedenze delle CSC per Nichel e Manganese (SS9 e SS10), la cui presenza, diffusa su tutta l'area (anche nelle altre proprietà della Località La Botte), fa pensare ad un livello di fondo naturale correlato a condizioni idrochimiche locali.

## 4 ATTIVITÀ DI INDAGINE INTEGRATIVA 2010

Nell'area di proprietà ENI è attualmente presente un cumulo di terreno di circa 3 m di altezza, costituito da materiale di cava portato in sito nel periodo in cui iniziarono i lavori per la posa dei serbatoi (anno 2000), successivamente interrotti. Tale materiale sarebbe dovuto servire per il riempimento degli scavi da eseguirsi in sito.

In **Figura 15** è riportata l'ubicazione del cumulo, mentre in **Allegato L** sono riportate delle foto dello stesso, scattate nel mese di ottobre 2010.

Al fine di verificare lo stato qualitativo di tale cumulo di terreno, nell'ottica di un suo riutilizzo nell'ambito dei lavori di edificazione del Punto Vendita che ENI auspica di realizzare quanto prima, è stata effettuata un'attività di caratterizzazione, costituita nel prelievo e nell'analisi di n. 3 campioni di terreno.

Per ottenere tali campioni di terreno, si è proceduto come di seguito descritto.

Il cumulo è stato suddiviso orizzontalmente in tre strati, ciascuno di circa 1 m di altezza. Da ciascuno strato sono stati prelevati n. 12 incrementi di terreno, cioè 12 porzioni di materiale, ognuna raccolta da un campionamento in una singola operazione (**Figura 15**). Si è scelto di effettuare 12 incrementi in virtù del fatto che l'intero volume del cumulo è di circa 600 m<sup>3</sup>.

Ogni singolo incremento è stato prelevato con un mini-escavatore, per tutta la lunghezza dello strato di riferimento. La distribuzione dei punti di prelievo degli incrementi è stata casuale e ben distribuita su tutta l'estensione dello strato da campionare.

Gli incrementi prelevati da ciascuno strato sono stati uniti e miscelati, costituendo un piccolo cumulo da cui è stato poi prelevato il campione rappresentativo dello strato.

Per ottenere tale campione rappresentativo da sottoporre ad analisi, i singoli incrementi sono stati accuratamente miscelati, così da ottenere una massa omogenea nelle sue caratteristiche. La miscelazione è stata effettuata sopra un telo posizionando il materiale in cumulo e rivoltandolo ripetutamente con una paletta.

Essendo il materiale estratto da ciascuno strato tale da dover subire una riduzione volumetrica per poter estrarre un campione rappresentativo da sottoporre ad analisi, si è proceduto con il metodo della quartatura fino al raggiungimento del volume necessario.

Impiegando idonea attrezzatura, il materiale è stato distribuito in modo uniforme in una "torta" con altezza circa ¼ del raggio della stessa. Questa è stata divisa in 4 parti uguali per dimensione; il materiale dei due quarti opposti è stato scartato, mentre quello dei 2 quarti rimanenti è stato mescolato e ridistribuito in una nuova torta.

Le operazioni di cui sopra sono state ripetute fino a che i due quarti opposti hanno permesso di ottenere le dimensioni volumetriche per la costituzione del campione rappresentativo, garantendo la rappresentatività del campione.

I campioni da sottoporre ad analisi sono stati conservati in contenitori in vetro (non reattivo con gli idrocarburi) muniti di tappo a vite a tenuta con battente in teflon, al riparo dai raggi del sole ed in ambiente refrigerato (utilizzando dei frigoriferi portatili).

I campioni (C1, C2, C3) sono stati consegnati per l'analisi al laboratorio L.A.V. di Rimini (certificato UNI EN ISO 9001:2000 e accreditato SINAL con n. 0447). Il set analitico eseguito su tutti i tre campioni ha compreso:

- pH e conducibilità elettrica;
- Metalli;
- Idrocarburi C<12 e C>12;
- BTEX;
- IPA;
- Alifatici clorurati cancerogeni;
- Alifatici clorurati non cancerogeni;
- Esteri dell'acido ftalico.

Su uno dei tre campioni (C2), oltre al set di cui sopra, sono stati ricercati anche PCB, Diossine, Furani (PCDD-PCDF) e Fitofarmaci; su un altro campione (C3) è stato effettuato il test di cessione in acqua per la verifica del recupero del materiale.

In **Allegato M** sono riportati gli esiti della caratterizzazione: come si può vedere, tutti i valori rilevati sono conformi alle CSC del D.Lgs. 152/06 per i terreni ad uso industriale. Per quanto riguarda il test di cessione, i valori sono conformi ai limiti previsti dal D.M. 5/2/98 Allegato 3 e successive modifiche D.M. 05/04/2006 n. 186. I certificati analitici sono riportati in **Allegato N**.

Pertanto, tale terreno verrà riutilizzato in sito per effettuare il rinterro degli scavi che verranno realizzati nell'ambito della costruzione del Punto Vendita ENI e/o nell'ambito delle attività di cui al Capitolo 6.



## 5 ANALISI DI RISCHIO SITO SPECIFICA

Nel presente Capitolo è presentata l'elaborazione dell'analisi di rischio sito-specifica effettuata sull'area di proprietà ENI S.p.A. del sito di Ferrara via Padova, sulla base delle risultanze delle attività di indagine descritte al Capitolo 3.

Lo scopo della presente elaborazione è quello di calcolare, ai sensi dell'Allegato 1 al Titolo V della Parte Quarta del D.Lgs. 152/06, le Concentrazioni Soglia di Rischio (CSR) sulla base dei dati raccolti durante le indagini di caratterizzazione del sito, al fine di valutare la necessità di implementare eventuali interventi di messa in sicurezza e/o bonifica del sito.

### 5.1 Normativa di riferimento

Il sito di cui alla presente relazione rientra nell'ambito di una procedura autorizzativa avviata secondo quanto previsto dall'ex D.M. 471/99.

A partire dal 14 aprile 2006 (Supplemento Ordinario n° 96 L alla Gazzetta Ufficiale n°88 ed attuativo della delega conferita al Governo per "il riordino, il coordinamento e l'integrazione della legislazione in materia ambientale" con Legge 15 dicembre 2004, n°308) il riferimento normativo vigente per la valutazione dello stato di qualità di suolo, sottosuolo ed acque sotterranee e per la bonifica dei siti contaminati è costituito dalla Parte Quarta, Titolo V del Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152 recante "Norme in materia ambientale".

I criteri seguiti nello svolgimento delle attività oggetto del presente studio, sono stati adottati in conformità a quanto previsto dall'art. 249 del D.Lgs. 152/06, Parte Quarta (procedure semplificate di cui all'Allegato 4), in considerazione della tipologia del sito e dall'Allegato 1 alla parte quarta titolo V (Criteri generali per l'analisi di rischio sanitario ambientale sito-specifica).

Nel gennaio 2008 la succitata normativa è stata integrata dal D.Lgs. 04/08 "Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale" il quale, al comma 43 dell'art. 2 (Modifiche alle Parti terza e quarta del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152) del Titolo V (Norme transitorie e finali) modifica il D.Lgs. 152/06 ponendo una serie di condizioni sulla base delle quali impostare i calcoli dell'analisi di rischio. La definizione dei criteri sui quali eseguire l'analisi di rischio è poi ulteriormente specificata nelle Note del D.Lgs. 04/08, nelle quali si riporta l'Allegato 1 al Titolo V della parte quarta del D.Lgs. 152/06 come modificato dal nuovo decreto.

Ai fini della definizione del modello concettuale del sito in oggetto ai sensi delle vigenti normative, per la redazione del documento di analisi di rischio sono stati utilizzati i valori di concentrazione riscontrati nelle matrici ambientali in fase di caratterizzazione del sito equiparandoli alle Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC) proposte nell'Allegato 5 alla Parte Quarta dal D.Lgs. 152/06, per suolo e sottosuolo e per le acque sotterranee. Tali valori limite sono stati confermati anche dal D.Lgs. 04/08.

Per quanto riguarda i suoli, il D.Lgs. 152/06 nella Tabella 1 dell'Allegato 5 alla Parte Quarta, propone due colonne di limiti, per i siti ad uso del suolo verde e residenziale (colonna A) e per i siti ad uso del suolo commerciale ed industriale (colonna B).

Nella presente valutazione, sulla base di quanto individuato nel PRG, in relazione ai suoli si fa riferimento ai limiti previsti per Siti ad uso commerciale ed industriale. Relativamente alle acque sotterranee, il D.Lgs. 152/2006 stabilisce un'unica categoria, definita in Tabella 2 dell'Allegato 5 alla Parte Quarta.

## **5.2 Modalità di esecuzione dell'analisi di rischio sito specifica**

Sulla base dei dati raccolti durante le indagini di caratterizzazione del sito, nel presente documento è stata condotta un'Analisi di Rischio sito-specifica (AR), con la finalità di verificare se nel sito di interesse emergano delle situazioni di contaminazione tali da necessitare la messa in opera di interventi di bonifica.

L'analisi di rischio è stata condotta ai sensi dell'Allegato 1 al Titolo V della Parte Quarta del D.Lgs. 152/06, modificato dall'art. 2, comma 43 del D.Lgs. 04/08.

Il D.Lgs. 152/06 definisce come “sito potenzialmente contaminato” (art. 240 comma d):

*“un sito nel quale uno o più valori di concentrazione delle sostanze inquinanti rilevati nelle matrici ambientali risultino superiori ai valori di concentrazione soglia di contaminazione (CSC)”.*

Pertanto, sono state innanzitutto confrontate le concentrazioni delle sostanze riscontrate nei terreni e nelle acque di falda presenti nel sito con le Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC) proposte dal D.Lgs. 152/06 per i suoli ad uso commerciale ed industriale e per le acque sotterranee.

Il superamento dei valori di CSC fornisce una mappatura delle aree potenzialmente contaminate nelle matrici ambientali del sito.

Successivamente, limitatamente alle sostanze eccedenti le CSC, è stata eseguita un'analisi di rischio ai sensi del D.Lgs. 152/06 e del D.Lgs. 04/08, al fine di calcolare le Concentrazioni Soglia di Rischio (CSR) sito-specifiche con cui confrontare i dati reali.

Il D.Lgs. 152/06 infatti definisce come “sito contaminato” (art. 240 comma e):

*“un sito nel quale i valori delle concentrazioni soglia di rischio (CSR), determinati con l'applicazione della procedura di analisi di rischio di cui all'Allegato 1 alla quarta parte del presente decreto sulla base dei risultati del piano di caratterizzazione, risultano superati”.*

Scopo della presente analisi di rischio è quindi quello di definire per ciascun contaminante di interesse un valore di Concentrazione Soglia di Rischio (CSR), al fine di identificare, se presenti, aree nelle quali tali concentrazioni risultano superate, e quindi necessitano l'implementazione di interventi atti a minimizzare e ricondurre ad accettabilità il rischio derivante dallo stato di contaminazione presente in sito.

Nell'elaborazione dell'analisi di rischio sono state seguite le indicazioni contenute nei seguenti documenti:

- “Criteri metodologici per l'applicazione dell'analisi assoluta di rischio ai siti contaminati – rev. 2” (APAT, Marzo 2008);
- “Documento di riferimento per la determinazione e la validazione dei parametri sito-specifici utilizzati nell'applicazione dell'analisi di rischio ai sensi del DLgs 152/06” (APAT, Giugno 2008);
- “Appendice V – Applicazione dell'analisi di rischio ai punti vendita carburante” (ISPRA, Giugno 2009).

L'analisi di rischio è stata elaborata utilizzando il seguente approccio, descritto nel dettaglio nei prossimi Capitoli:

1. definizione del Modello Concettuale del Sito (MCS);
2. identificazione dei parametri da inserire nell'analisi di rischio;
3. calcolo dei rischi in modalità diretta;
4. determinazione delle CSR.

Per le diverse fasi di applicazione della procedura di valutazione del rischio, sono stati utilizzati i parametri geologici, idrogeologici ed ambientali ricavati dalle informazioni raccolte durante le attività di caratterizzazione del sito e/o successive indagini ambientali integrative.

Nel caso in cui non sia stato possibile ricavare misure dirette dei parametri necessari all'elaborazione, sono stati utilizzati dei valori di letteratura rappresentativi di situazioni analoghe.

L'analisi di rischio è stata condotta utilizzando il software *RBCA Tool Kit for Chemical Releases* ver. 2.5, prodotto dalla Groundwater Services, Inc. (GSI), in grado di formulare contestualmente l'analisi di rischio sito specifica e di valutare gli obiettivi di bonifica dei siti contaminati. La metodologia sviluppata nel codice è conforme a quanto richiesto dalla normativa vigente ed applica i principi e i metodi riconosciuti a livello internazionale ed in particolare la procedura *RBCA (Risk Based Corrective Actions)* standardizzata dall'ASTM (*American Society for Testing and Materials*) nei documenti guida E1739-95 e PS104-98.

### **5.3 Modello concettuale del sito**

Sulla base delle informazioni raccolte in ambito di indagine del sito, viene elaborato il Modello Concettuale del sito: esso racchiude al suo interno tutti i parametri da inserire nel software *RBCA Tool Kit* per poter effettuare l'analisi di rischio. Nel presente documento è stato elaborato un Livello 2 di analisi di tipo diretto ed inverso, con la determinazione dei rischi e delle Concentrazioni Soglia di Rischio (CSR) sito specifiche.

### ***5.3.1 Sorgenti di contaminazione, contaminanti di interesse e identificazione delle Concentrazioni Rappresentative alla Sorgente (CRS)***

Al fine di determinare con precisione i contaminanti di interesse per l'analisi di rischio, sono stati confrontati i valori di concentrazione di ciascun contaminante, desunti dalle indagini di caratterizzazione dei terreni e delle acque sotterranee, con le CSC riportate dall'Allegato 5 al Titolo V, parte quarta, Tabella 1 "Concentrazioni soglia di contaminazione nel suolo e nel sottosuolo riferiti alla specifica destinazione d'uso dei siti da bonificare", colonna B per i siti ad uso Commerciale ed Industriale e Tabella 2 "Concentrazioni soglia di contaminazione nelle acque sotterranee".

Si fa presente che per l'elaborazione della presente analisi di rischio si è fatto riferimento ai risultati delle indagini di caratterizzazione svolte presso l'area ENI nel 2008, nel corso delle attività di CTU, descritte al paragrafo 3.4. Tali dati risultano infatti maggiormente rappresentativi della attuale situazione di potenziale contaminazione del sito.

#### Terreno

Come riportato nella **Tabella 6**, per quanto riguarda i terreni dell'area ENI è stata rilevata un'unica eccedenza alle CSC, presso il sondaggio SS7 alla profondità di 1,5-2 m dal p.c., in relazione al Mercurio.

Utilizzando la procedura prevista da ISPRA nell'Appendice V per l'applicazione dell'analisi di rischio ai punti vendita carburante è stato possibile definire la geometria della sorgente sulla base di una suddivisione del sito in poligoni di influenza (poligoni di Thiessen), basati sulla griglia di campionamento sistematico eseguita in fase di caratterizzazione del sito stesso. La sorgente di contaminazione è stata identificata con il poligono relativo al sondaggio presso cui è stata riscontrata l'eccedenza alle CSC (SS7).

Nella **Figura 16** è riportata l'area sorgente di contaminazione considerata per il calcolo delle CSR sito-specifiche relative alla sorgente terreno.

#### Acque sotterranee

Durante la campagna di monitoraggio eseguita nel 2008, nell'area ENI è stata rilevata la presenza di Nichel e Manganese in eccedenza alle CSC nelle acque di falda (vedi **Tabella 9**). Tuttavia il Manganese, riscontrato in concentrazioni elevate non solo nell'area ENI ma in tutto il sito di via Padova, non è stato inserito nell'analisi di rischio in quanto la sua presenza diffusa fa pensare ad un elevato livello di fondo, caratterizzante le condizioni idrochimiche naturali della zona, non attribuibile quindi alle attività svolte in passato sul sito.

Nella **Figura 16** è riportata l'area sorgente di contaminazione considerata per il calcolo delle CSR sito-specifiche relative alla sorgente acque sotterranee.

Nella seguente **Tabella 13** sono riportati i contaminanti di interesse per la valutazione con le Concentrazioni Rappresentative utilizzate nell'elaborazione della presente analisi di rischio.

**Tabella 13** – Contaminanti di interesse e concentrazioni considerate per l'elaborazione dell'AR

| Matrice  | Suolo |               | Acque sotterranee |            |
|----------|-------|---------------|-------------------|------------|
|          | mg/kg | Sondaggio     | µg/l              | Piezometro |
| Mercurio | 52    | SS7 (1,5-2 m) | -                 | -          |
| Nichel   | -     | -             | 55                | SS9        |

### 5.3.2 Percorsi di esposizione attivi e modelli di trasporto

In funzione della tipologia di contaminazione rilevata in sito sono stati considerati potenzialmente attivi i seguenti percorsi di esposizione:

- contatti diretti con il suolo superficiale (ingestione di suolo e contatto dermico);
- inalazione di particolato dal suolo superficiale in ambienti outdoor;
- inalazione di vapori outdoor dal suolo e dalla falda;
- inalazione di vapori indoor dal suolo e dalla falda;
- rispetto delle CSC per la falda al punto di conformità (per dilavamento del suolo verso la falda e trasporto in falda).

Nell'**Allegato O** è riportato il diagramma di flusso elaborato dal programma *RBCA Tool Kit* (*Exposure Pathway Flowchart*).

I percorsi di esposizione relativi ai contatti diretti con il suolo superficiale e l'inalazione di polveri sono stati cautelativamente considerati attivi in quanto il campione di terreno risultato potenzialmente contaminato è stato prelevato ad una profondità di 1,5 m, ma non sono stati prelevati campioni più superficiali rispetto ad esso. Si assume quindi che la contaminazione sia presente anche nello strato di terreno superficiale. Si fa comunque presente che, a valle della costruzione del Punto Vendita nell'area ENI, il sito sarà interamente pavimentato, e quindi tali percorsi di esposizione non saranno più attivi.

Per quanto riguarda l'inalazione di vapori indoor, al momento in sito non sono presenti spazi confinati, tuttavia, a valle della costruzione del Punto Vendita, verrà realizzato almeno un locale gestore nell'area. Pertanto, tale percorso di esposizione è stato considerato attivo.

In relazione all'inalazione di vapori (indoor e outdoor) dalla falda, si fa presente che tali percorsi sono stati mantenuti attivi, anche se la potenziale contaminazione rilevata nelle acque sotterranee dell'area ENI è costituita da parametri non volatili (Nichel), i rischi associati a tali percorsi saranno pertanto pari a zero.

Alla luce di quanto sopra, si sono identificati i modelli di trasporto sito specifici da utilizzare; essi sono riportati nella sottostante **Tabella 14**.

**Tabella 14 – Modelli di trasporto**

| <b>Trasporto Verticale Nella Colonna Di Suolo</b>               |   |
|---|---|
| Fattore di volatilizzazione aria outdoor                        | Combinazione dei modelli di volatilizzazione solo da suolo superficiale e di Johnson-Ettinger |
| Fattore di volatilizzazione aria indoor                         | Modello di Johnson-Ettinger per volatilizzazione da suolo e falda                             |
| Fattore di lisciviazione del suolo                              | Modello ASTM  |
| <b>Fattore Di Dispersione Laterale in Aria</b>                  |   |
| Modello di dispersione gaussiana 3D                             |   |
| <b>Fattore Di Attenuazione Naturale In Falda</b>                |   |
| Equazione di Domenico solo con dispersione (no biodegradazione) |   |

### **5.3.3 Bersagli della contaminazione**

Nella presente valutazione sono stati considerati quali potenziali recettori della contaminazione gli esseri umani e le acque sotterranee che costituiscono la risorsa idrica esterna al sito.

In relazione al recettore umano, è stato considerato un recettore *on-site* per l'esposizione ai contatti diretti con il suolo superficiale di tipo commerciale, vista la destinazione d'uso attuale e futura del sito.

Per quanto riguarda l'inalazione di vapori indoor, è stato considerato un recettore *on-site* di tipo commerciale vista la destinazione d'uso degli edifici che verranno costruiti in sito.

Per quanto riguarda l'inalazione di vapori outdoor, è stato considerato un recettore *on-site* di tipo commerciale e due recettori *off-site* residenziali adulto e bambino (essendo il sito inserito in un contesto urbano), cautelativamente posizionati alla distanza di 1 m dalle sorgenti nel terreno ed in falda.

In particolare, nel software *RBCA Tool Kit*, per inserire il recettore residenziale bambino, è stato inserito un recettore *User Defined* con le caratteristiche di esposizione definite da APAT per il recettore bambino (si vedano le schermate riportate in **Allegato O**).

Poiché la presente analisi di rischio è stata elaborata sulla base di un modello concettuale che considera uno scenario futuro di fruizione dell'area ad uso commerciale, si è tenuto conto, nella definizione dei potenziali recettori della contaminazione, anche dei lavoratori che eseguiranno le attività di cantiere (*construction workers*).

In relazione al recettore risorsa idrica sotterranea, è stato definito il punto di conformità (POC) per le acque sotterranee come *“il punto a valle idrogeologico della sorgente al quale deve essere garantito il ripristino dello stato originale [...] del corpo idrico sotterraneo, onde consentire tutti i suoi usi potenziali [...]. Pertanto in attuazione del principio generale di precauzione, il punto di conformità deve essere di norma fissato non oltre i confini del sito contaminato oggetto di bonifica”* (comma 43, art. 2, Titolo V del D.Lgs. 04/08).

Il POC deve essere ubicato lungo la direzione di flusso della falda, a valle idrogeologica rispetto alla sorgente, in corrispondenza del confine di proprietà del sito, come previsto anche dal

manuale APAT “Criteri metodologici per l’applicazione dell’analisi assoluta di rischio ai siti contaminati – rev. 2” (marzo 2008).

Nel sito in oggetto, il punto di conformità è stato cautelativamente fissato a 1 m dalla sorgente nel suolo ed 50 m dalla sorgente in falda, in corrispondenza del confine di proprietà del sito (**Figura 16**).

### 5.3.4 Parametri sito specifici

Come evidenziato in precedenza, per le diverse fasi di applicazione della procedura di valutazione del rischio, sono stati utilizzati i parametri geologici, idrogeologici ed ambientali ricavati dalle informazioni raccolte durante le attività di caratterizzazione del sito.

Nel caso in cui non sia stato possibile ricavare misure dirette dei parametri richiesti da RBCA *Tool Kit*, come richiesto dalle linee guida APAT, sono stati utilizzati dati derivanti da bibliografia, provenienti da fonti accreditate o, qualora non disponibili, da criteri di stima indiretta riportati nel manuale “Criteri metodologici per l’applicazione dell’analisi assoluta di rischio ai siti contaminati – rev. 2” redatto da APAT; in ogni modo sono state fatte assunzioni di tipo conservativo, ossia tali da produrre una stima del rischio maggiore di quella che dovrebbe essere la situazione reale, valutate sulla base della conoscenza del luogo e dei recettori potenzialmente esposti, dell’esperienza e della letteratura scientifica in materia.

#### 5.3.4.1 Parametri dell’esposizione umana

Di seguito vengono elencati tutti i parametri di esposizione utilizzati nell’elaborazione della presente analisi di rischio. Tali parametri sono stati desunti dal manuale APAT “Criteri metodologici per l’applicazione dell’analisi assoluta di rischio ai siti contaminati – rev. 2” (marzo 2008).

**Tabella 15 –** Parametri di esposizione considerati per l’elaborazione dell’AR

| Parametri di esposizione   | Residenziale |         | Commerciale |             |
|--|--------------|---------|-------------|-------------|
|  | Adulto       | Bambino | Cronico     | Costruttore |
| Tempo di esposizione ai cancerogeni (anni)                           | 70           | 70      | 70          | 70          |
| Tempo di esposizione ai non cancerogeni (anni)                       | 24           | 6       | 25          | 1           |
| Peso corporeo (kg)   | 70           | 15      | 70          | 70          |
| Durata dell’esposizione (anni)                                       | 24           | 6       | 25          | 1           |
| Frequenza di esposizione (*) (giorni/anno)                           | 378          | 1372    | 250         | 180         |
| Frequenza dell’esposizione della pelle (giorni/anno)                 | 350          | 350     | 250         | 180         |
| Superficie di pelle esposta al contatto col suolo (cm <sup>2</sup> ) | 5.700        | 2800    | 3.300       | 3.160       |

| Parametri di esposizione   | Residenziale |         | Commerciale |             |
|--|--------------|---------|-------------|-------------|
|  | Adulto       | Bambino | Cronico     | Costruttore |
| Fattore di aderenza dermica del suolo (mg/cm <sup>2</sup> /giorno) | 0,07         | 0,2     | 0,2         | 0,5         |
| Tasso di ingestione acqua (l/giorno)                               | 2            | 1       | 1           | 1           |
| Tasso di ingestione suolo (mg/giorno)                              | 100          | 200     | 50          | 100         |

Questi dati derivano da studi approfonditi e sono riconosciuti a livello internazionale.

(\*) Il software *RBCA Tool Kit* non permette il diretto inserimento dei tassi di inalazione, in quanto essi vengono indirettamente considerati con l'inserimento dei parametri di RfC (Reference Concentration - per i contaminanti non cancerogeni) e URF (Unit Risk Factor - per i contaminanti cancerogeni). Infatti, i valori di RfD e SF relativi all'inalazione, per ciascun contaminante, nel software vengono trasformati attraverso le seguenti formule, riportate nell'Appendice O del Manuale APAT:

$$RfC (mg/m^3) = RfD (mg/kg*gg) * 70 (kg) / 20 (m^3/gg)$$

$$URF (\mu g/m^3)-1 = SF (mg/kg*gg)-1 * 20 (m^3/gg) * 10^{-3} (mg/\mu g) / 70 (kg)$$

Il tasso di inalazione di 20 m<sup>3</sup>/gg è quello utilizzato di default dal software *RBCA Tool Kit* (desunto dai valori di Reasonable Maximum Exposure proposti dall'USEPA), che corrisponde al valore proposto dal manuale APAT per un recettore commerciale in ambienti outdoor (2,5 m<sup>3</sup>/h per un'esposizione di 8 h/gg).

Il peso corporeo di 70 kg è invece quello proposto di default dal software *RBCA Tool Kit* per un adulto (nella destinazione d'uso residenziale) e per un lavoratore (nella destinazione d'uso commerciale) e confermato anche dal manuale APAT (vedi Tabella sopra riportata).

E' comunque possibile considerare dei tassi di inalazione differenti rispetto ai 20 m<sup>3</sup>/gg (per esempio per i recettori residenziali) modificando, come riportato nel manuale del software *RBCA Tool Kit*, il valore di frequenza dell'esposizione in proporzione al tasso di inalazione.

Quindi, volendo considerare un tasso di inalazione per un adulto residente pari a quello richiesto da APAT (0,9 m<sup>3</sup>/h, cioè 21,6 m<sup>3</sup>/gg), verrà inserita una frequenza dell'esposizione pari a:

$$350 \text{ gg/a} * 21,6/20 = 378 \text{ gg/a}$$

mentre, per quanto riguarda il recettore bambino, la frequenza dell'esposizione sarà:

$$350 \text{ gg/a} * (16,8/20) * (70/15) = 1372 \text{ gg/a}$$

dove 16,8 m<sup>3</sup>/gg è il tasso di inalazione proposto da APAT per il bambino (0,7 m<sup>3</sup>/gg per 24 h) e 15 kg è il peso corporeo del bambino.

#### 5.3.4.2 Parametri del sito

### Suoli

- Soggiacenza della falda 3,3 m da p.c.

Valore medio ricavato sulla base dei rilievi freaticometrici effettuati in sito nel periodo febbraio-marzo 2008 (vedi **Tabella 10**).

- Spessore frangia capillare: 68,5 cm

Valore indicato nel manuale APAT per terreni Silt Loam, litologia analoga a quella in sito ricavata dalle analisi granulometriche eseguite in sito presso i sondaggi SS1 e SS10 (vedi **Tabella 5**). Tale valore fa riferimento agli studi di Lohman (1972) e Fetter (1994), che stimarono la risalita dell'acqua nella zona della frangia capillare.

- Top della contaminazione: 0 m

Poiché il campione di terreno potenzialmente contaminato è stato prelevato a partire da 1,5 m da p.c., ma non si hanno campioni più superficiali, in via cautelativa si ipotizza che il top della contaminazione corrisponda al piano campagna.

- Base della contaminazione: 2,25 m

Valore medio tra il bottom del campione di terreno potenzialmente contaminato (2 m) ed il top del successivo campione pulito prelevato presso SS7 (2,5 m).

- Area di suolo contaminato: 1084 m<sup>2</sup>

L'area sorgente è stata calcolata considerando il poligono di Thiessen in cui è stata rilevata l'eccedenza alla CSC per il Mercurio nel suolo.

- Lunghezza parallela alla direzione di falda: 40 m

Tale parametro coincide con la massima estensione di suolo contaminato lungo la direzione di flusso della falda, come previsto dall'Appendice V per l'analisi di rischio applicata ai punti vendita carburante. Sulla base dei rilievi freaticometrici effettuati in sito è emerso che la direzione di flusso della è da NO verso SE.

- Lunghezza parallela alla direzione del vento: 35 m

Tale parametro coincide con la massima estensione di suolo insaturo contaminato lungo la direzione parallela alla direzione prevalente del vento, come previsto dall'Appendice V per l'analisi di rischio applicata ai punti vendita carburante. Quest'ultima è stata estrapolata dai dati di ARPA SIM (Servizio IdroMeteorologico Emilia-Romagna), relativamente al periodo 2004-2008. Tali dati indicano, per la stazione di Ferrara, una direzione prevalente del vento da Ovest verso Est. In **Allegato P** sono riportate le elaborazioni dei dati meteo.

- Porosità totale: 0,45

Valore indicato nel manuale APAT per terreni Silt Loam.

- Contenuto d'acqua zona insatura: 0,255

Valore indicato nel manuale APAT per terreni Silt Loam.

- Contenuto d'acqua in frangia capillare: 0,297

Valore indicato nel manuale APAT per terreni Silt Loam.

- Contenuto d'aria zona insatura: 0,195

Valore calcolato dal programma RBCA *Tool Kit* come differenza tra il valore di contenuto di acqua in zona insatura e la porosità totale.

▪ Contenuto d'aria in frangia capillare: 0,153

Valore calcolato dal programma RBCA *Tool Kit* come differenza tra il valore di contenuto di acqua in zona satura e la porosità totale.

▪ Densità secca: 1,7 kg/l

Valore indicato nel manuale APAT per ogni tipo di suolo.

▪ Conducibilità idraulica verticale: 0,108 m/d

Valore indicato nel manuale APAT per terreni Silt Loam.

▪ Permeabilità al vapore: 1,00E-11 m<sup>2</sup>

Valore indicato nel manuale APAT per terreni fini.

▪ Precipitazione media annua: 68,94 cm/anno

Valore estrapolato dai dati di ARPA SIM (Servizio IdroMeteorologico Emilia-Romagna), per la stazione di Ferrara (più vicina al sito in esame). E' stato considerato il valore massimo rilevato tra le somme annue calcolate per il periodo 2004-2008. In **Allegato P** sono riportate le elaborazioni dei dati meteo.

▪ Infiltrazione efficace: 0,43 cm/anno

Tale valore è stato calcolato sulla base delle precipitazioni medie annue del sito (P) e sulla base del tipo di tessitura prevalente nel suolo, attraverso la formula proposta nel manuale APAT :

$$I_{ef} = 0,0009 \times P^2 \text{ per terreni limosi}$$

Nel caso in cui il suolo risultasse pavimentato, è opportuno moltiplicare il valore di  $I_{ef}$  per la frazione areale di fratture del pavimento stesso ( $\eta_{out}$ ):

$$I'_{ef} = I_{ef} \times \eta_{out}$$

La frazione areale delle fratture, essendo il rapporto fra l'area delle fratture nella superficie pavimentata outdoor e l'area totale della stessa, può assumere valori compresi fra 0 ed 1. Per il sito in esame è stato scelto un valore di  $\eta_{out}$  pari a 0,1, in considerazione del fatto che il sito verrà completamente pavimentato. Tale valore è suggerito anche dal manuale APAT.

▪ Frazione di carbonio organico: 0,0024

Valore minimo rilevato dalle analisi chimiche effettuate sul suolo insaturo nell'area ENI, relativo al campione SS9A (prof. 0,2-1 m da p.c.).

▪ pH: 6,8

Per il presente parametro è stato utilizzato il valore di default proposto dal manuale APAT; l'utilizzo di tale valore di default è permesso anche dall'Appendice V per l'analisi di rischio applicata ai punti vendita carburante.

### Acque sotterranee

- Conducibilità idraulica: 0,13 m/d  
Valore dedotto in base alla prova Lefranc eseguita sul piezometro SS10 a 2-3 m (vedi **Tabella 12**).
- Gradiente idraulico: 0,01  
Valore calcolato sulla base della carta delle isofreatiche in condizioni statiche relativa al rilievo del marzo 2008 (**Figura 14**).
- Porosità effettiva: 0,341  
Valore indicato nel manuale APAT per terreni a litologia Silty Clay Loam, litologia analoga a quella del saturo ricavata dalle analisi granulometriche eseguite in sito presso i sondaggi SS1 e SS10 (vedi **Tabella 5**).
- Frazione di carbonio organico: 0,00339  
Valore minimo rilevato dalle analisi chimiche effettuate sul suolo saturo nell'area ENI, relativo al campione SS11 (prof. 4,1-4,9 m da p.c.).
- pH: 7,6  
Valore medio ricavato dalle analisi chimiche effettuate sulle acque di falda presso i piezometri dell'area ENI (SS9 e SS10; vedi **Tabella 8**).
- Larghezza del plume alla sorgente (area terreno): 37 m  
E' stata considerata la proiezione della sorgente suolo sul pelo libero della falda, ed è stata calcolata la larghezza perpendicolare alla direzione di falda.
- Larghezza del plume alla sorgente (area falda): 35 m  
E' stata considerata la massima ampiezza del plume ortogonale alla direzione di falda.
- Spessore della zona di miscelazione: 2 m  
Valore proposto come default dal manuale APAT. L'utilizzo di tale valore di default è permesso anche dall'Appendice V per l'analisi di rischio applicata ai punti vendita carburante.

### Aria

- Altezza della zona di miscelazione: 2 m  
Valore proposto come default dal manuale APAT.
- Velocità del vento: 1,33 m/s  
Valore estrapolato dai dati di ARPA SIM (Servizio IdroMeteorologico Emilia-Romagna), per la stazione di Ferrara (più vicina al sito in esame). E' stato considerato il valore minimo rilevato tra le medie annue calcolate per il periodo 24/06/04-31/12/09.

Tale valore, pari a 2 m/s, è però riferito alla quota di 10 m. Quindi, per riportarlo alla zona di miscelazione (2 m), è stata applicata la formula suggerita dal manuale APAT:

$$\frac{U_{air}(z_1)}{U_{air}(z_2)} = \left( \frac{z_1}{z_2} \right)^p$$

dove “p” è funzione della classe di stabilità (quella suggerita da APAT è la classe D) e della rugosità del terreno (suolo urbano o suolo rurale).

Nel nostro caso:

$$\frac{U_{air}(2m)}{U_{air}(10m)} = \left(\frac{2}{10}\right)^{0,25} \rightarrow U_{air}(2m) = U_{air}(10m) * \left(\frac{2}{10}\right)^{0,25} = 2 * 0,67 = 1,33 \text{ m/s}$$

In **Allegato P** sono riportate le elaborazioni dei dati meteo.

▪ Parametri degli edifici

Sono stati considerati i valori di default proposti dal programma RBCA *Tool Kit*, i quali coincidono con quelli proposti nel manuale APAT.

Nella seguente **Tabella 16** sono riassunti i dati di input principali utilizzati per elaborare l’analisi di rischio. In **Allegato O** sono riportate le schermate del software RBCA *Tool Kit* riportanti i dati di input completi.

**Tabella 16** – Parametri del sito considerati per l’elaborazione dell’AR

| Parametro                                    | U.M.           | Valore  | Sito Specifico/Bibliografia   |
|--|----------------|---------|-------------------------------|
| <u>SUOLO</u>                                 |                |         |                               |
| Soggiacenza della falda                      | m              | 3,3     | Sito specifico                |
| Spessore frangia capillare                   | m              | 0,682   | Database APAT                 |
| Top della contaminazione                     | m              | 0       | Sito specifico                |
| Base della contaminazione                    | m              | 2,25    | Sito specifico                |
| Area di suolo contaminato                    | m <sup>2</sup> | 1084    | Sito specifico                |
| Lunghezza parallela alla direzione di falda  | m              | 40      | Sito specifico                |
| Lunghezza parallela alla direzione del vento | m              | 35      | Sito specifico                |
| Porosità totale                              | adim.          | 0,45    | Database APAT                 |
| Contenuto d’acqua zona insatura              | adim.          | 0,255   | Database APAT                 |
| Contenuto d’acqua in frangia capillare       | adim.          | 0,297   | Database APAT                 |
| Contenuto d’aria zona insatura               | adim.          | 0,195   | Calcolato dal programma       |
| Contenuto d’aria in frangia capillare        | adim.          | 0,153   | Calcolato dal programma       |
| Densità secca                                | kg/l           | 1,7     | Database APAT                 |
| Conducibilità idraulica verticale            | cm/d           | 0,108   | Database APAT                 |
| Permeabilità al vapore                       | m <sup>2</sup> | 1,0E-11 | Database APAT                 |
| Precipitazione media annua                   | cm/anno        | 68,94   | ARPA SIM stazione di Ferrara  |
| Infiltrazione efficace                       | cm/anno        | 0,43    | Calcolato su linee guida APAT |
| Frazione di carbonio organico                | adim.          | 0,0024  | Sito specifico                |
| pH   | adim.          | 6,8     | Database APAT                 |
| <u>FALDA</u>                                 |                |         |                               |
| Conducibilità idraulica                      | m/d            | 0,13    | Sito specifico                |
| Gradiente idraulico                          | adim.          | 0,01    | Sito specifico                |
| Porosità effettiva                           | adim.          | 0,341   | Database APAT                 |
| Frazione di carbonio organico                | adim.          | 0,00339 | Sito specifico                |
| pH   | adim.          | 7,6     | Sito specifico                |
| Larghezza del plume (terreno)                | m              | 37      | Sito specifico                |
| Larghezza del plume (falda)                  | m              | 35      | Sito specifico                |

| Parametro                          | U.M. | Valore | Sito Specifico/Bibliografia  |
|------------------------------------|------|--------|------------------------------|
| Spessore del plume                 | m    | 2      | Database APAT                |
| <i>ARIA</i>                        |      |        |                              |
| Altezza della zona di miscelazione | m    | 2      | Database APAT                |
| Velocità del vento                 | m/s  | 1,33   | ARPA SIM stazione di Ferrara |

#### 5.3.4.3 Parametri chimico-fisici e tossicologici dei contaminanti di interesse

In **Allegato O** sono riportate le schermate del software *RBCA Tool Kit*, all'interno di queste si trovano anche le caratteristiche fisico-chimiche-tossicologiche di ciascun contaminante di interesse utilizzate per la redazione della presente analisi di rischio, ricavate dal database ISS-ISPEL come richiesto dal manuale APAT "Criteri metodologici per l'applicazione dell'analisi di rischio ai siti contaminati – rev. 2" (marzo 2008), nel suo aggiornamento del maggio 2009.

In relazione al Mercurio, si fa presente che il valore di Kd inserito nell'elaborazione non è quello presente nel database sopra citato, ma è sito-specifico, in quanto è stato rilevato in ambito di indagine nel 2008 da parte del CTU (si veda la **Tabella 7**). Per lo svolgimento dell'analisi di rischio è stato utilizzato un valore medio tra quelli rilevati sui 4 campioni analizzati.

## 5.4 Calcolo del rischio

### 5.4.1 Recettore umano

Nella presente analisi di rischio è stato considerato un limite di accettabilità del rischio cancerogeno pari a  $1 \times 10^{-6}$  per ogni singola sostanza e  $1 \times 10^{-5}$  in relazione al rischio cumulato, come previsto dal D.Lgs. 04/08 (comma 43, art. 2, Titolo V) e dal manuale APAT "Criteri metodologici per l'applicazione dell'analisi assoluta di rischio ai siti contaminati – rev. 2" (marzo 2008)

Per quanto riguarda le sostanze non cancerogene, poiché il rischio (Hazard Index) viene calcolato come il rapporto tra l'esposizione (MDI) e la dose tollerabile, il livello di accettabilità del rischio è pari ad 1. Quando si considera più di un composto di interesse e più di un mezzo di immissione, l'indice di rischio è espresso come sommatoria dei rapporti tra esposizione e dose di riferimento; il rischio risultante deve essere comunque  $<1$ .

Dall'analisi di rischio si evidenzia che le concentrazioni attualmente presenti nelle matrici ambientali del sito di interesse danno luogo a valori di rischio inferiori al livello di accettabilità per i recettori considerati, in relazione a tutti i percorsi di esposizione considerati.

In **Tabella 17** è riportato il riassunto dei rischi calcolati; in **Allegato O** sono le schermate del software *RBCA Tool Kit* riportanti gli output dei rischi.

**Tabella 17 –** Rischi sanitari generati dalle concentrazioni in sito

| Sostanza | ON SITE commerciale                        |         |                    |         |   |         |                    |         | OFF SITE residenziale                      |         |   |         |         |         |
|----------|--|---------|--------------------|---------|---|---------|--------------------|---------|--|---------|---|---------|---------|---------|
|          | Contatti diretti con il suolo superficiale |         |                    |         | Inalazione di aria outdoor da suolo e falda |         |                    |         | Inalazione di aria indoor da suolo e falda |         | Inalazione di aria outdoor da suolo e falda |         |         |         |
|          | Lavoratore                                 |         | Costruction worker |         | Lavoratore                                  |         | Costruction worker |         | Lavoratore                                 |         | Adulto                                      |         | Bambino |         |
|          | canc                                       | no canc | canc               | no canc | canc  | no canc | canc               | no canc | canc                                       | no canc | canc  | no canc | canc    | no canc |
| Mercurio | -  | 4,7E-01 | -                  | 4,0E-01 | -   | 1,0E-01 | -                  | 7,5E-02 | -  | 7,7E-02 | -   | 1,6E-01 | -       | 5,7E-01 |
| Nichel   | -  | -       | -                  | -       | 0,0E+0                                      | 0,0E+0  | 0,0E+0             | 0,0E+0  | 0,0E+0                                     | 0,0E+0  | 0,0E+0                                      | 0,0E+0  | 0,0E+0  | 0,0E+0  |

Per quanto riguarda il Nichel nella Tabella non è riportato alcun valore di rischio in quanto tale parametro non è volatile, pertanto non in grado di generare rischi relativi all'inalazione di vapori.

#### 5.4.2 Recettore falda

Secondo il D.Lgs. 04/08, una volta definita l'ubicazione del punto di conformità, che deve essere "...non oltre i confini del sito contaminato..." (comma 43, art. 2, Titolo V), occorre che "la relativa CSR per ciascun contaminante deve essere fissata equivalente alla CSC di cui all'Allegato 5 della parte quarta del presente decreto."

L'imposizione del rispetto delle CSC per le acque sotterranee al POC implica il fatto che non fuoriescano dal sito acque potenzialmente contaminate, che vadano ad intaccare la risorsa idrica sotterranea esterna al sito stesso, che potrebbe essere utilizzata a scopo idropotabile e/o irriguo.

In questo caso la valutazione del rischio viene effettuata, per ogni contaminante di interesse, a prescindere dalla sua tossicità e dal suo potenziale di effetto, confrontando la concentrazione calcolata al POC tramite l'implementazione di modelli di trasporto (Modello di Domenico), a partire dalle concentrazioni rilevate nelle matrici suolo e acque sotterranee, con le CSC del D.Lgs. 152/06 per le acque sotterranee. Il rapporto tra queste due concentrazioni definisce numericamente il rischio per la risorsa idrica sotterranea: un superamento delle CSC è quindi automaticamente indice di rischio non accettabile (la soglia di accettabilità del rischio è pari a 1).

Nell'analisi di rischio in oggetto, si evidenzia che i valori di concentrazione attualmente presenti nelle matrici ambientali del sito di interesse generano un rischio accettabile in relazione ai percorsi legati alla lisciviazione dal suolo ed al trasporto in falda della contaminazione (vedi schermate di output del software RBCA Tool Kit in Allegato O). In **Tabella 18** è riportato il confronto tra le concentrazioni calcolate al POC dal Modello di Domenico e le CSC per le acque sotterranee: come si può vedere, le prime non superano le seconde, ciò è indice di rischio accettabile.

**Tabella 18** – Rischi per la risorsa idrica esterna al sito generati dalle concentrazioni in sito

| Sostanza | Conc. al POC generate dalla sorgente Terreno | Conc. al POC generate dalla sorgente Acque sotterranee | CSC per le Acque sotterranee |
|----------|--|--|------------------------------|
|          | µg/l   | µg/l   | µg/l                         |
| Mercurio | 0,515  | -  | <b>1</b>                     |
| Nichel   | -  | 14,14  | <b>20</b>                    |

## 5.5 Determinazione delle CSR

Le CSR (Concentrazioni Soglia di Rischio) rappresentano gli obiettivi di bonifica sito specifici, ovvero le più alte concentrazioni che possono permanere in sorgente purché siano rispettate le seguenti condizioni, imposte dalle normative vigenti:

- per le vie di esposizione considerate, il limite di accettabilità del rischio per la salute umana sia rispettato (vedi Capitolo 6);
- presso il punto di conformità, ubicato entro il limite di proprietà, siano rispettate le CSC per le acque sotterranee.

Il software *RBCA Tool Kit* calcola un valore di CSR sito-specifica per ciascun contaminante di interesse inserito nell'analisi di rischio, in relazione a ciascuna matrice ambientale coinvolta nella potenziale contaminazione e per ciascun percorso di esposizione considerato attivo. Per ciascun contaminante la CSR finale sarà quindi la minore tra tutte quelle calcolate.

In questo modo la CSR tiene conto del rischio individuale dovuto alla presenza di ogni singola sostanza, dell'eventuale rischio cumulato derivante dalla presenza contemporanea di tutti i contaminanti di interesse nelle diverse matrici ambientali, nonché della necessità di imporre il rispetto delle CSC per le acque sotterranee al POC. Le CSR finali sono quindi calcolate considerando l'attivazione contemporanea di tutti i percorsi di esposizione definiti nel modello concettuale specifico del sito.

Nella seguente **Tabella 19** sono riportati i valori di CSR calcolati; le schermate di output del software sono in **Allegato O**.

**Tabella 19** – Valori di CSR per i contaminanti di interesse

| Sostanza                      | u.m.  | Lisciviazione e trasporto in falda con rispetto CSC al POC | Inalazione di aria indoor | Inalazione di aria e particolato outdoor |            |                    |          | Contatti diretti con il suolo superficiale |            | CSR Finale   |
|-------------------------------|-------|--|---------------------------|--|------------|--------------------|----------|--|------------|--------------|
|                               |       |  |                           | on-site                                  | on-site    |                    | off-site | on-site                                    |            |              |
|                               |       |  | Falda esterna al sito     | Lavoratore                               | Lavoratore | Costruction worker | Adulto   | Bambino                                    | Lavoratore |              |
| Mercurio (suolo superficiale) | mg/kg | 101,00   | 675,65                    | 496,43                                   | 689,49     | 328,33             | 90,46    | 90,85                                      | 109,90     | <b>90,46</b> |
| Mercurio (suolo profondo)     | mg/kg | 101,00   | 675,65                    | 16876,26                                 | -          | 11161,54           | 3075,12  | -  | -          |              |

| Sostanza | u.m. | Lisciviazione e trasporto in falda con rispetto CSC al POC | Inalazione di aria indoor | Inalazione di aria e particolato outdoor |                    |          |         | Contatti diretti con il suolo superficiale |                    | CSR Finale |
|----------|------|--|---------------------------|--|--------------------|----------|---------|--|--------------------|------------|
|          |      |  | on-site                   | on-site                                  |                    | off-site |         | on-site                                    |                    |            |
|          |      | Falda esterna al sito                                      | Lavoratore                | Lavoratore                               | Costruction worker | Adulto   | Bambino | Lavoratore                                 | Costruction worker |            |
| Nichel   | µg/l | 77,81  | >1,0E+6                   | >1,0E+6                                  | -                  | >1,0E+6  | >1,0E+6 | -  | -                  | 77,81      |

## 5.6 Conclusioni dell'Analisi di Rischio

Nel presente Capitolo è stata effettuata l'Analisi di Rischio sito specifica relativa all'area di proprietà ENI all'interno del sito di Ferrara via Padova, tenendo conto delle attività di caratterizzazione del sito svolte nel 2008 nell'ambito della Consulenza Tecnica d'Ufficio, sulla base di quanto previsto nell'Allegato 1 alla Parte Quarta, Titolo V del D.Lgs. 152/06 e successive modifiche.

L'Analisi di Rischio, elaborata secondo la metodologia RBCA dell'ASTM e tenente conto delle indicazioni fornite da APAT nel manuale "Criteri metodologici per l'applicazione dell'analisi assoluta di rischio ai siti contaminati – rev. 2" (marzo 2008) e dell'Appendice V "Applicazione dell'Analisi di Rischio ai Punti Vendita Carburante" (ISPRA, giugno 2009), ha permesso di determinare le Concentrazioni Soglia di Rischio (CSR) del sito i contaminanti rilevati in eccedenza rispetto alle CSC proposte dal D.Lgs. 152/06 per i suoli ad uso industriale (Mercurio) e per le acque sotterranee (Nichel).

La seguente **Tabella 20** riporta i risultati ottenuti dalla presente analisi di rischio, in termini di CSR calcolate per i contaminanti di interesse. Tali CSR tengono conto non solo del rispetto del rischio sanitario, individuale e cumulativo, ma anche del rispetto delle CSC per le acque sotterranee al POC, ubicato in corrispondenza del confine di proprietà del sito oggetto della presente analisi, come specificatamente richiesto dal D.Lgs. 04/08.

Come si può notare, gli esiti della procedura dell'analisi di rischio evidenziano che le concentrazioni rappresentative dei contaminanti presenti nel sito sono inferiori alle CSR ottenute.

**Tabella 20** – Confronto tra valori di concentrazione rappresentativa dei contaminanti presenti in sito e valori di CSR sito specifici calcolati

| Sostanza | Concentrazione Rappresentativa Terreno (mg/kg) | CSR Terreno (mg/kg) | CSC Colonna B (mg/kg) | Concentrazione Rappresentativa Falda (µg/l) | CSR Falda (µg/l) | CSC Falda (µg/l) |
|----------|--|---------------------|-----------------------|---|------------------|------------------|
| Mercurio | 52   | 90,46               | 5                     | -   | -                | -                |
| Nichel   | -  | -                   | -                     | 55  | 77,81            | 20               |

Per tale motivo, secondo quanto definito dal D.Lgs. 152/06, il sito può dirsi "non contaminato" e non vi è la necessità di attuare alcun intervento di bonifica o messa in sicurezza.

## 6 PROPOSTA DI INTERVENTO

Come evidenziato dal Capitolo precedente, nell'area ENI non sono presenti concentrazioni di contaminanti in eccedenza alle CSR calcolate con l'analisi di rischio, non è pertanto necessaria l'esecuzione di un progetto di bonifica.

Tuttavia, come anticipato nel paragrafo 3.4.3, dalle indagini svolte in sito si è evidenziata la presenza di materiale biancastro frammisto al terreno di riporto che, dalle analisi svolte dal Prof. Beretta nell'ambito della Consulenza Tecnica d'Ufficio nel 2008, è risultato essere un composto organico contenente Cloro, attribuibile alle attività svolte in passato sull'area dalla Solvay SA.

Tale materiale può essere pertanto considerato un vero e proprio rifiuto; le analisi svolte dal CTU (test di cessione secondo quanto previsto dal D.M. 3 agosto 2005) mostrano che esso può essere smaltito in una discarica per rifiuti non pericolosi, attribuendogli un codice CER 191302.

Nell'area di proprietà ENI, dalle indagini svolte in sito dal CTU e dal CTP, si è evidenziata la presenza di materiale biancastro in corrispondenza dei sondaggi SS7, SS8 e SS11, in particolare (vedi **Allegati D ed E**):

- SS7: 1,4-1,6 m (log CTU) e 1,8-1,9 m (log CTP);
- SS8: 0,9-1,6 m (log CTU e CTP);
- SS11: 2,0-2,1 m (log CTU e CTP).

Nel corso delle indagini svolte per conto di ARPA nel 2003, era inoltre stato individuato nel sondaggio S1 un livello centimetrico di materiale biancastro a 1,65 m dal p.c..

La volumetria di tale materiale all'interno dei terreni dell'area ENI si aggira sui 300 m<sup>3</sup> circa, valore stimato dal Prof. Beretta nella CTU.

Si propone pertanto, ai fini di attuare una misura di prevenzione per l'ambiente e restituire l'area agli usi legittimi, la rimozione di tale materiale, secondo lo schema riportato **Figura 17**.

In particolare si individuano tre zone di intervento:

- Zona S1: un'area di circa 100 m<sup>2</sup>, nell'intorno del sondaggio S1, con previsione di rimozione di circa 20 cm di spessore, tra 1,55 ed 1,75 m dal p.c.;
- Zona SS8: un'area di circa 100 m<sup>2</sup>, nell'intorno del sondaggio SS8, con previsione di rimozione di circa 70 cm di spessore, tra 0,9 ed 1,6 m dal p.c.;
- Zona SS7-SS11: un'area di circa 300 m<sup>2</sup>, nell'intorno dei sondaggi SS7 e SS11, con previsione di rimozione di circa 70 cm di spessore, tra 1,4 e 2,1 m dal p.c..

Nel corso delle attività di scavo, ove si riscontrassero evidenze di materiale biancastro, esso verrà rimosso; il terreno asportato verrà caricato su automezzi autorizzati e inviato a recupero/smaltimento in idonei impianti autorizzati (discarica per rifiuti non pericolosi).

Al termine delle attività di cui sopra si procederà al rinterro degli scavi con materiale certificato misto di cava o di fiume, assimilabile come tipologia di riempimento a "materiale



granulare incoerente"; in particolare si prevede il riutilizzo del materiale costituente il cumulo attualmente presente in sito descritto al Capitolo 4.

## 7 CONCLUSIONI

Il presente documento ha compreso una serie di attività, di seguito brevemente riassunte.

1) Sono state riassunte le indagini di caratterizzazione eseguite nel sito ubicato in via Padova a Ferrara negli anni 2002-2003, prima dell'avvio del procedimento giudiziario mosso da ENI S.p.A. nei confronti della Solvay SA., già in possesso delle PP.AA..

2) Sono state presentate ufficialmente le attività di caratterizzazione svolte in sito nel 2008 nell'ambito della Consulenza Tecnica d'Ufficio da parte del Prof. Beretta, incaricato dal Giudice presso il Tribunale Ordinario di Ferrara, unitamente alle analisi della controparte;

In particolare riferimento all'area di proprietà ENI, è stato rilevato un hot spot di Mercurio nei terreni in corrispondenza del sondaggio SS7, e la presenza di Nichel e Manganese nelle acque di falda.

3) È stata descritta la caratterizzazione integrativa svolta nell'ottobre 2010 sul cumulo di terreno attualmente presente nell'area ENI.

Esso è risultato esente da contaminazione, e riutilizzabile nell'ambito delle attività di scavo da svolgersi in sito.

4) È stata eseguita l'analisi di rischio sito-specifica relativa all'area di proprietà ENI, basata sulle risultanze analitiche della caratterizzazione del 2008.

Si è dimostrato che la potenziale contaminazione rilevata nell'area ENI non è tale da necessitare l'attuazione di interventi di bonifica.

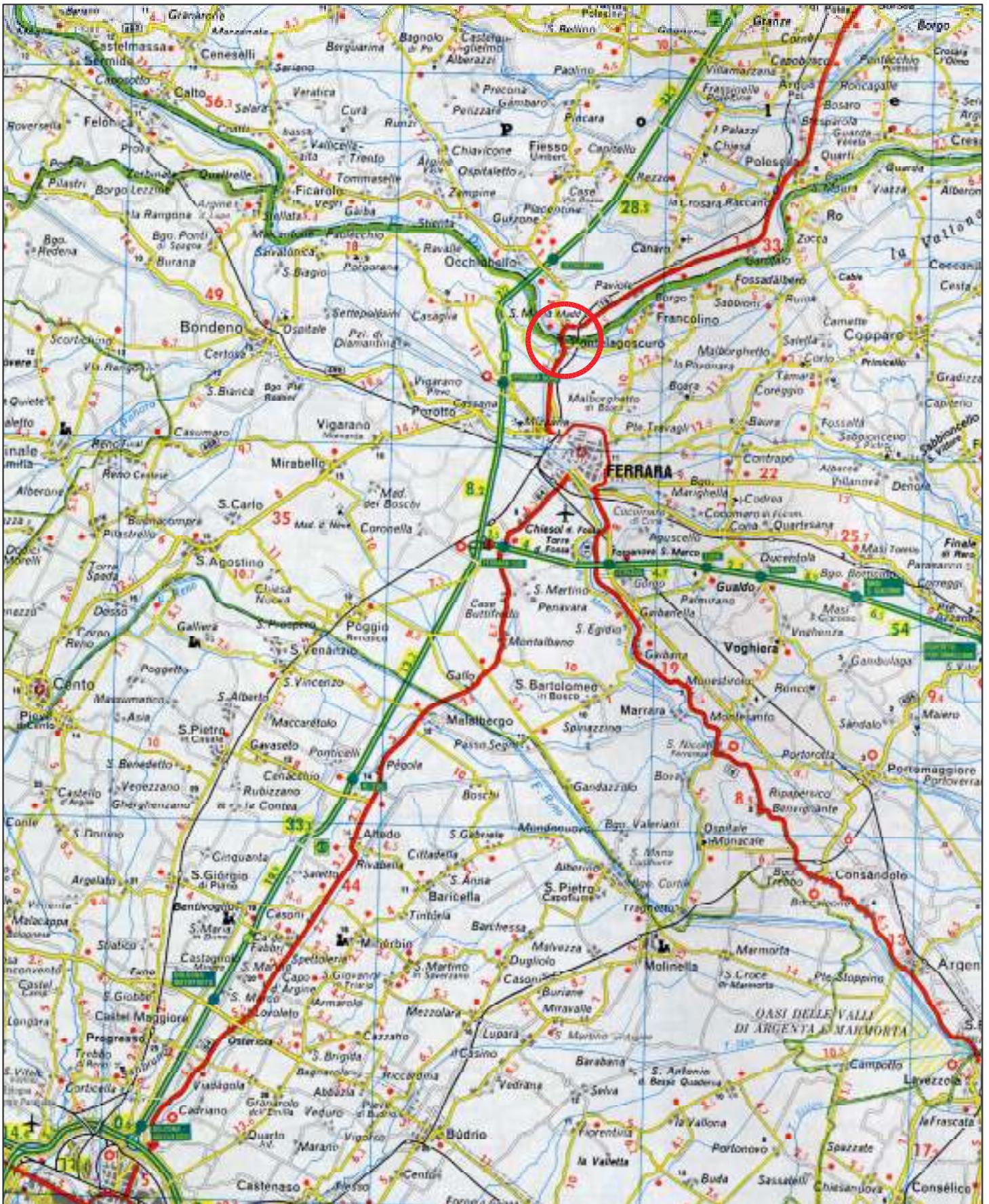
5) È stata formulata una proposta di intervento volta a restituire l'area agli usi legittimi, i virtù del ritrovamento, nel corso delle indagini svolte dal CTU, di un materiale biancastro frammisto al terreno di riporto attribuibile alle attività svolte in sito dalla precedente proprietaria Solvay SA.

Tale proposta prevede la rimozione del materiale biancastro, assimilabile ad un rifiuto non pericoloso, in tre zone identificate all'interno dell'area ENI, attraverso lo scavo e lo smaltimento in discarica autorizzata.

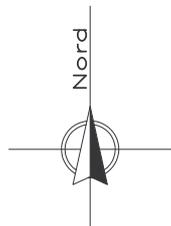
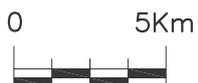
  
**Gaia S.r.l.**  
Dott. Geol. Stefano Di Nauta  
Amministratore Unico



## **FIGURE**



SCALA 1:250.000



LEGENDA

 Ubicazione sito

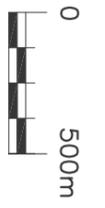
|  |                                  |   |          |
|--|----------------------------------|---|----------|
| COMITENTE  | ENI S.p.A.                       | PROGETTO  | G-011/08 |
| SITO   | FERRARA, VIA PADOVA - LOC. BOTTE | DATA  | 03/11/10 |
| TITOLO   | Corografia dell'area             | TAVOLA  | Figura 1 |
|  |                                  | <small>GAIA Srl<br/>Società unipersonale<br/>Via Roma, 27<br/>45122, Pesora</small> |          |



**LEGENDA**  
 Ubicazione sito

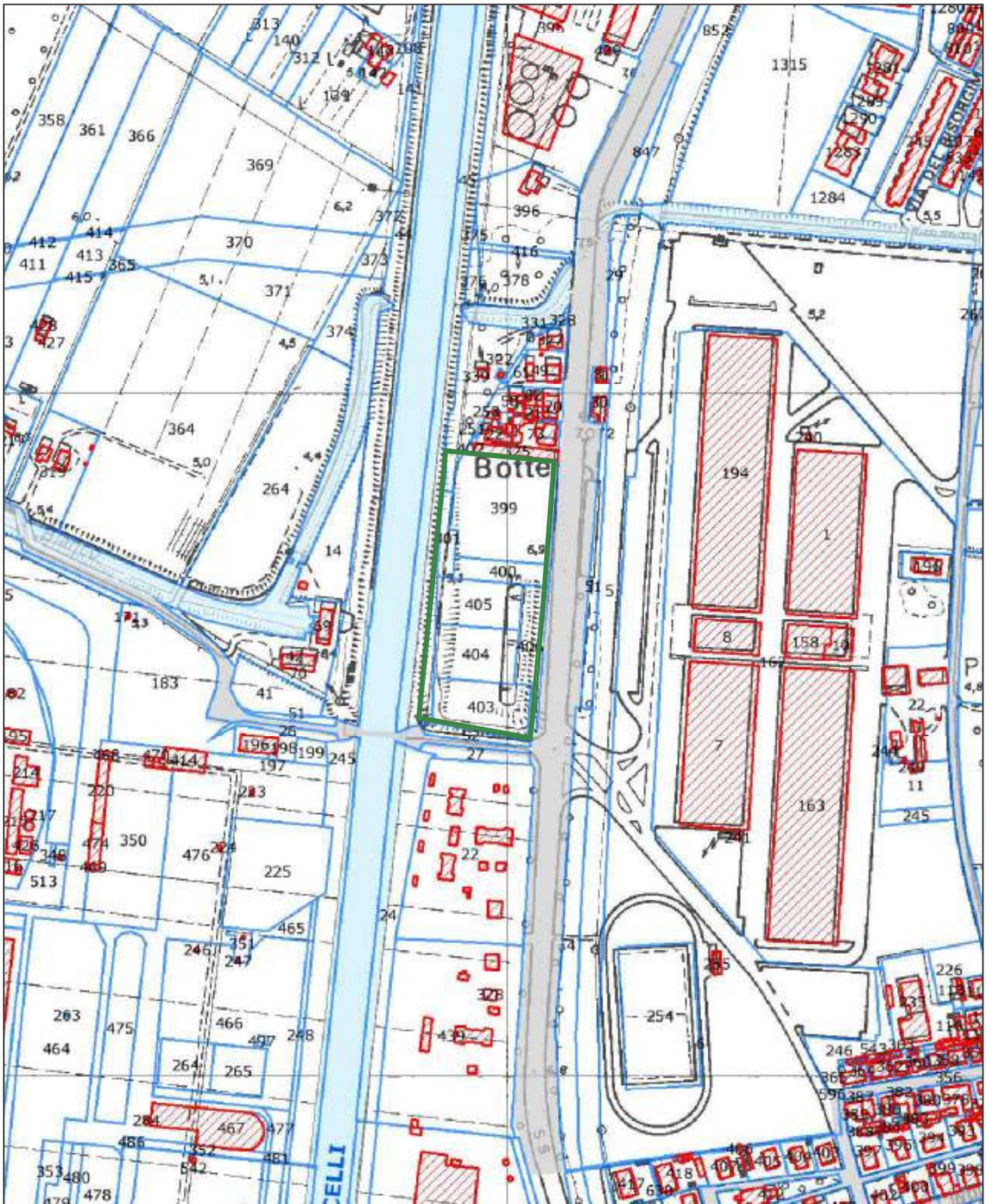


SCALA 1:25.000

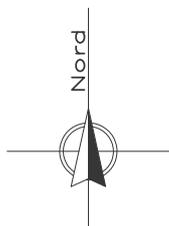


|  |  |                          |                      |
|--|--|--------------------------|----------------------|
|  |  | COMMITENTE<br>ENI S.p.A. | PROGETTO<br>G-011/08 |
| SITO<br>FERRARA, VIA PADOVA - LOC. BOTTE   |  | DATA<br>03/11/10         | AUTORE<br>G.M. S.I.  |
| TITOLO<br>Estratto della Carta Tecnica Regionale                                   |  | TAVOLA<br>Figura 2       | Scala<br>1:25.000    |

G.M. S.I.  
 Società Unipersonale  
 Via S. Felice 10  
 41012 Mantova



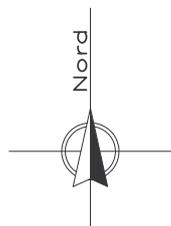
SCALA 1:5.000



LEGENDA

 Ubicazione sito

|  |                      |
|--|----------------------|
| COMMITTENTE<br>ENI S.p.A.  | PROGETTO<br>G-011/08 |
| SITO<br>FERRARA, VIA PADOVA - LOC. BOTTE   | DATA<br>03/11/10     |
| TITOLO<br>Ubicazione dell'area di interesse  | TAVOLA<br>Figura 3   |
|  |                      |
| GAIA Srl<br>Società unipersonale<br>Via Roma, 27<br>45122, Pescara                   |                      |

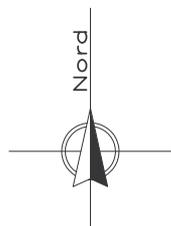


LEGENDA

Ubicazione sito

Disegno non in scala

|  |                      |
|--|----------------------|
| COMMITTENTE<br>ENI S.p.A.  | PROGETTO<br>G-011/08 |
| SITO<br>FERRARA, VIA PADOVA - LOC. BOTTE   | DATA<br>03/11/10     |
| TITOLO<br>Foto aerea dell'area di Via Padova   | TAVOLA<br>Figura 4   |
|  |                      |
| GAIA Srl<br>Società unipersonale<br>Via Roma, 27<br>65122 Pescara                    |                      |

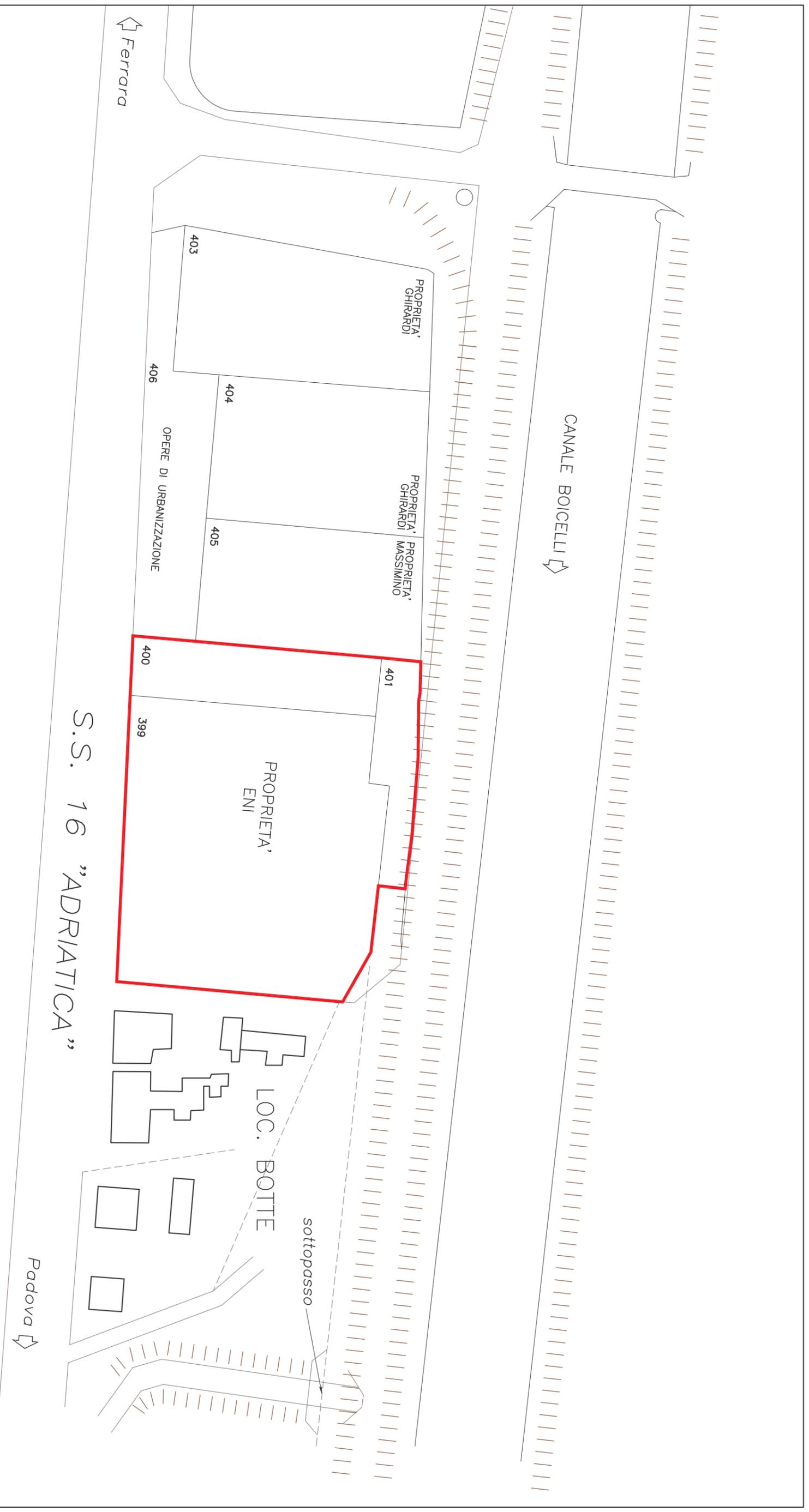


### LEGENDA

Ubicazione sito

Disegno non in scala

|  |                      |
|--|----------------------|
| COMMITTENTE<br>ENI S.p.A.  | PROGETTO<br>G-011/08 |
| SITO<br>FERRARA, VIA PADOVA - LOC. BOTTE   | DATA<br>03/11/10     |
| TITOLO<br>Foto aerea dell'area di Via Padova (dettaglio)                             | TAVOLA<br>Figura 5   |
|  |                      |
| GAIA Srl<br>Società unipersonale<br>Via Roma, 27<br>65122 Pescara                    |                      |



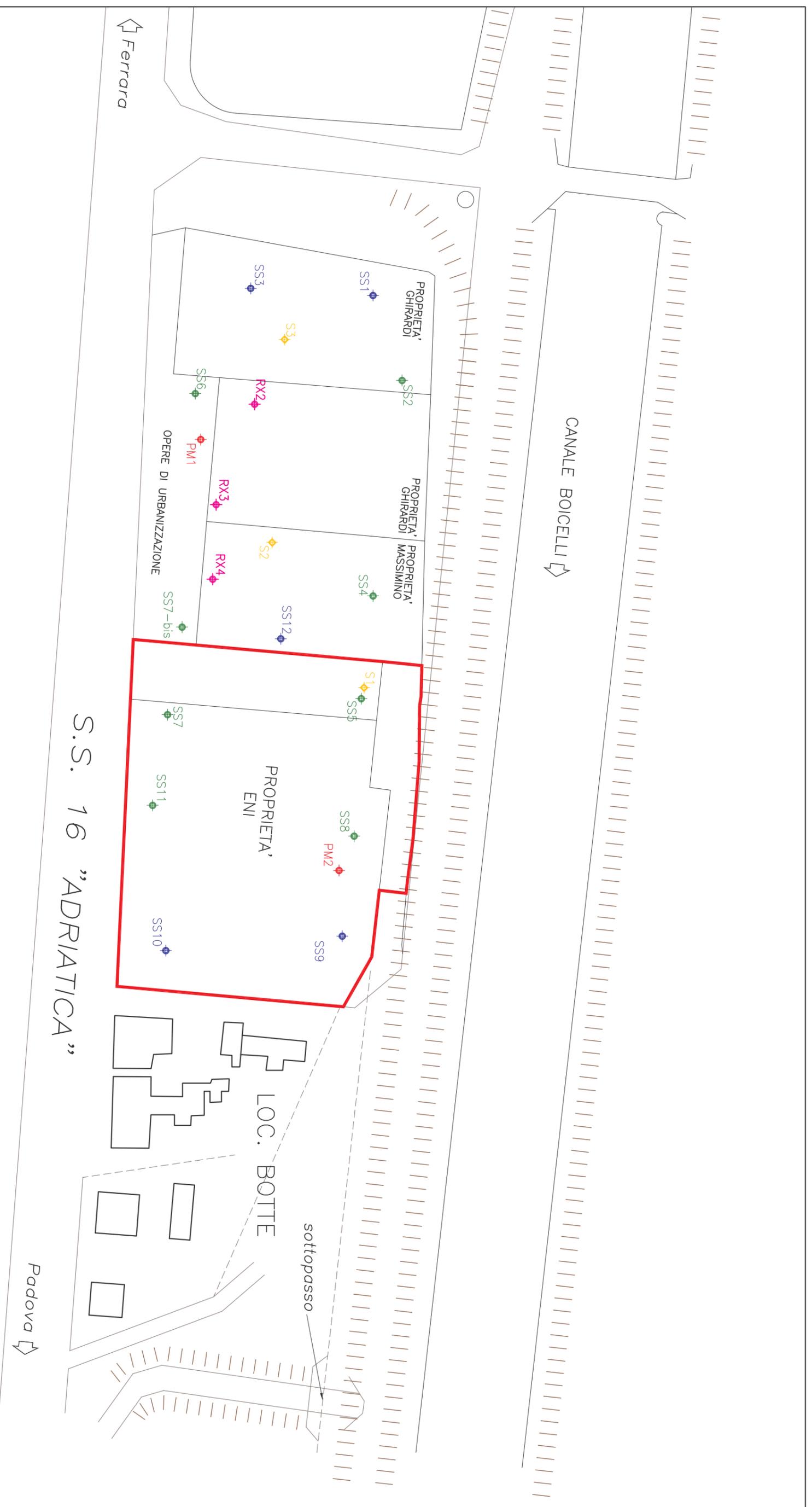
LEGENDA

- Area di proprietà ENI S.p.a.
- 400 Lotti catastali

SCALA 1:1.000



|           |  |   |          |
|-----------|--|---|----------|
| COMITENTE | ENI S.p.A.                                   | PROGETTO  | G-011/08 |
| SITO      | FERRARA, VIA PADOVA - LOC. BOTTE             | DATA  | 04/11/10 |
| TITOLO    | Ubicazione delle diverse proprietà dell'area | TAVOLA  | Figura 6 |
|           |  | <small>G&amp;A S.p.A.<br/>Società specializzata<br/>in servizi di ingegneria<br/>e architettura per la<br/>progettazione e la<br/>gestione di opere<br/>pubbliche e private</small> |          |



LEGENDA

- Area di proprietà ENI S.p.a.
- Sondaggi
- Sondaggi attrezzati a piezometro
- Sondaggi nei rifiuti
- Sondaggi Arpa – 2003
- Pozzi di monitoraggio Petroltecnica – 2002

S.S. 16 "ADRIATICA"

PROPRIETA' ENI

LOC. BOTTE

SCALA 1:1.000



|           |                                      |   |          |
|-----------|--------------------------------------|---|----------|
| COMITENTE | ENI S.p.A.                           | PROGETTO  | G-011/08 |
| SITO      | FERRARA, VIA PADOVA – LOC. BOTTE     | DATA  | 04/11/10 |
| TITOLO    | Ubicazione delle indagini effettuate | TAVOLA  | Figura 7 |
|           |                                      | <small>GALIA S.p.A.<br/>Società specializzata<br/>in servizi di<br/>62122 Ferrara</small> |          |

| S1           | Valori in mg/Kg s.s. | CSC (mg/Kg) |
|--------------|----------------------|-------------|
| Contaminanti | Prof. 1,0-2,0 m      |             |
| Mercurio     | 6,1                  | 5           |



LEGENDA

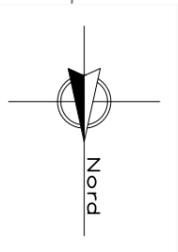
- Area di proprietà ENI S.p.a.
- ◆ Sondaggi
- ◆ Sondaggi attrezzati a piezometro
- ◆ Sondaggi nei rifiuti
- ◆ Sondaggi Arpa – 2003
- ◆ Pozzi di monitoraggio Petroltecnica – 2002

S.S. 16 "ADRIATICA"

PROPRIETA' ENI

LOC. BOTTE

SCALA 1:500



|           |  |   |          |
|-----------|--|---|----------|
| COMITENTE | ENI S.p.A.   | PROGETTO  | G-011/08 |
| SITO      | FERRARA, VIA PADOVA – LOC. BOTTE                               | DATA  | 04/11/10 |
| TITOLO    | Eccedenze rilevate nei terreni nel 2002-2003 (Aleo ENI S.p.A.) | TAVOLA  | Figura 8 |
|           |  | <small>GMA S.p.A.<br/>Società specializzata<br/>in servizi ambientali<br/>04122 Ferrara</small> |          |

| Contaminanti       | Valori in µg/l<br>PTT (26/05/2003) | Valori in µg/l<br>ARPA (26/05/2003) | CSC (µg/l) |
|--------------------|------------------------------------|-------------------------------------|------------|
| Aluminio           | 220                                | 1307                                | 200        |
| Arsenico           | -                                  | 11,20                               | 10         |
| Antimonio          | 8,2                                | -                                   | 5          |
| Ferro              | 230                                | 2000                                | 200        |
| Manganese          | -                                  | 1374                                | 50         |
| Solfati (mg/l)     | 507,9                              | 300                                 | 250        |
| Cloruro di vinile  | 1,6                                | 1,3                                 | 0,5        |
| Tricloroetilene    | 3,8                                | -                                   | 1,5        |
| Tetracloroetilene  | 2,8                                | 2,80                                | 1,1        |
| 1,2 - Dicloroetano | -                                  | 22,30                               | 3          |
| PCB                | 0,02                               | -                                   | 0,01       |

| Contaminanti   | Valori in µg/l<br>PTT (18/01/2002) | Valori in µg/l<br>PTT (23/07/2003) | Valori in µg/l<br>ENI (23/07/2003) | CSC (µg/l) |
|----------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------|
| PCB            | 0,05                               | -                                  | -                                  | 0,01       |
| Aluminio       | -                                  | 4030                               | -                                  | 200        |
| Ferro          | -                                  | 13000                              | -                                  | 200        |
| Manganese      | -                                  | 990                                | -                                  | 50         |
| Antimonio      | -                                  | -                                  | 116,7                              | 5          |
| Triclorometano | -                                  | 0,2                                | -                                  | 0,15       |



**LEGENDA**

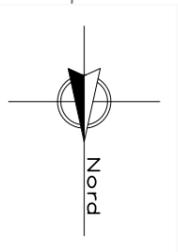
- Area di proprietà ENI S.p.a.
- SS Sondaggi
- SS Sondaggi attrezzati a piezometro
- RX Sondaggi nei rifiuti
- S Sondaggi Arpa - 2003
- PM Pozzi di monitoraggio Petroltecnica - 2002

PROPRIETA' ENI

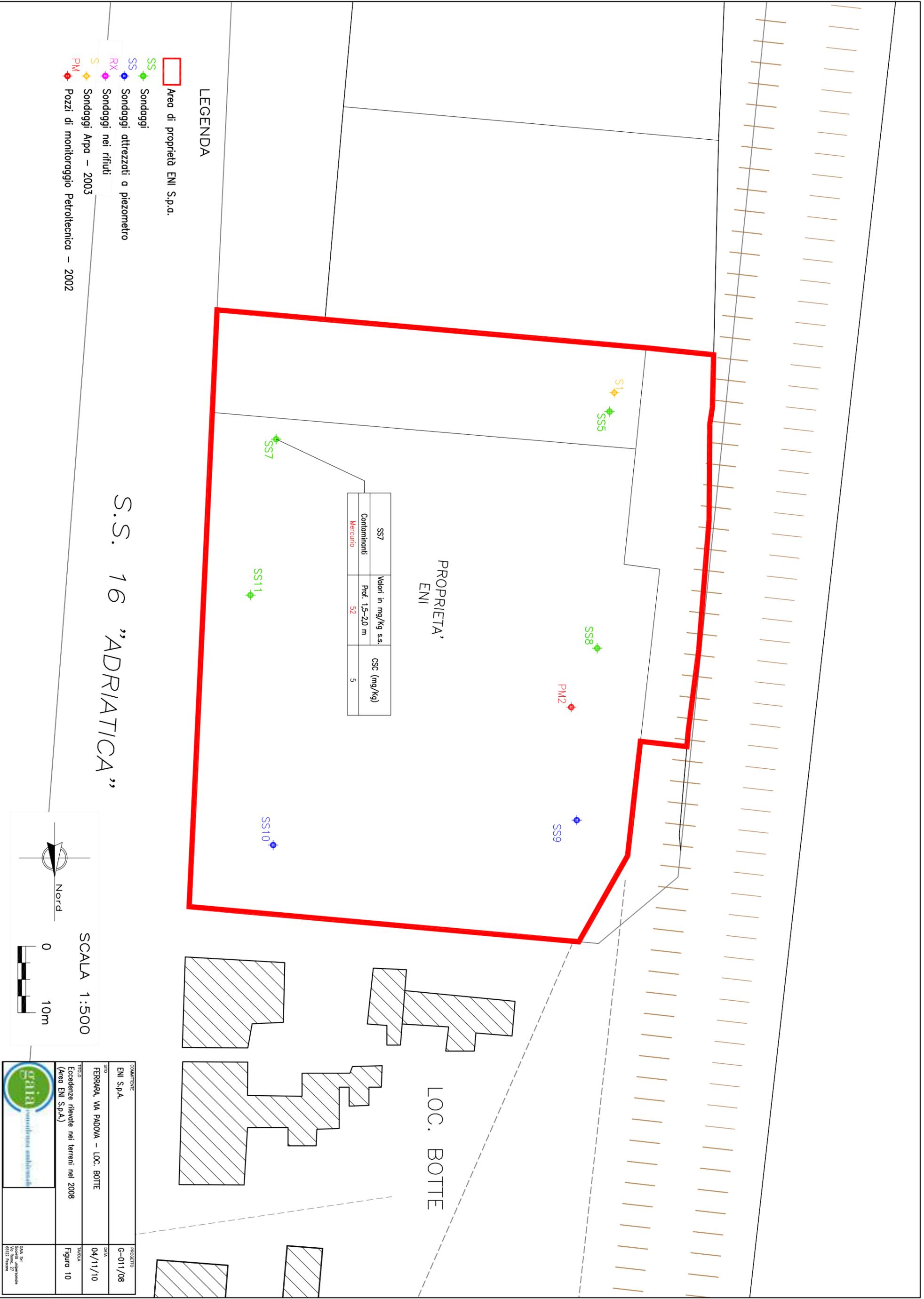
LOC. BOTTE

S.S. 16 "ADRIATICA"

SCALA 1:500



|           |  |   |          |
|-----------|--|---|----------|
| COMITENTE | ENI S.p.A.   | PROGETTO  | G-011/08 |
| SITO      | FERRARA, VIA PADOVA - LOC. BOTTE   | DATA  | 04/11/10 |
| TITOLO    | Eccedenze rilevate nelle acque sotterranee nel 2002-2003 (Area ENI S.p.A.) | TAVOLA  | Figura 9 |
|           |  | <small>GMA SRI<br/>Società Unipersonale<br/>per la Ricerca e l'Analisi Ambientale<br/>60122 Firenze</small> |          |



| SS7           | Valori in mg/Kg s.s. | CSC (mg/Kg) |
|---------------|----------------------|-------------|
| Contaminanti: | Prof. 1,5-2,0 m      | 5           |
| Mercurio      | 52                   |             |

**LEGENDA**

- Area di proprietà ENI S.p.a.
- ◆ Sondaggi
- ◆ Sondaggi attrezzati a piezometro
- ◆ Sondaggi nei rifiuti
- ◆ Sondaggi Arpa – 2003
- ◆ Pozzi di monitoraggio Petroltecnica – 2002

S.S. 16 "ADRIATICA"

Nord

SCALA 1:500

|           |   |  |           |
|-----------|---|--|-----------|
| COMITENTE | ENI S.p.A.  | PROGETTO   | G-011/08  |
| SITO      | FERRARA, VIA PADOVA – LOC. BOTTE                          | DATA   | 04/11/10  |
| TITOLO    | Eccedenze rilevate nei terreni nel 2008 (Aleo ENI S.p.A.) | TAVOLA   | Figura 10 |
|           |   | <small>GEA S.p.A.<br/>Società specializzata<br/>in servizi di ingegneria<br/>e architettura per<br/>l'ambiente<br/>60122 Ferrara</small> |           |



**LEGENDA**

- Area di proprietà ENI S.p.a.
- ◆ Sondaggi
- ◆ Sondaggi attrezzati a piezometro
- ◆ Sondaggi nei rifiuti
- ◆ Sondaggi Arpa – 2003
- ◆ Pozzi di monitoraggio Petroltecnica – 2002

PROPRIETA' ENI

LOC. BOTTE

S.S. 16 "ADRIATICA"

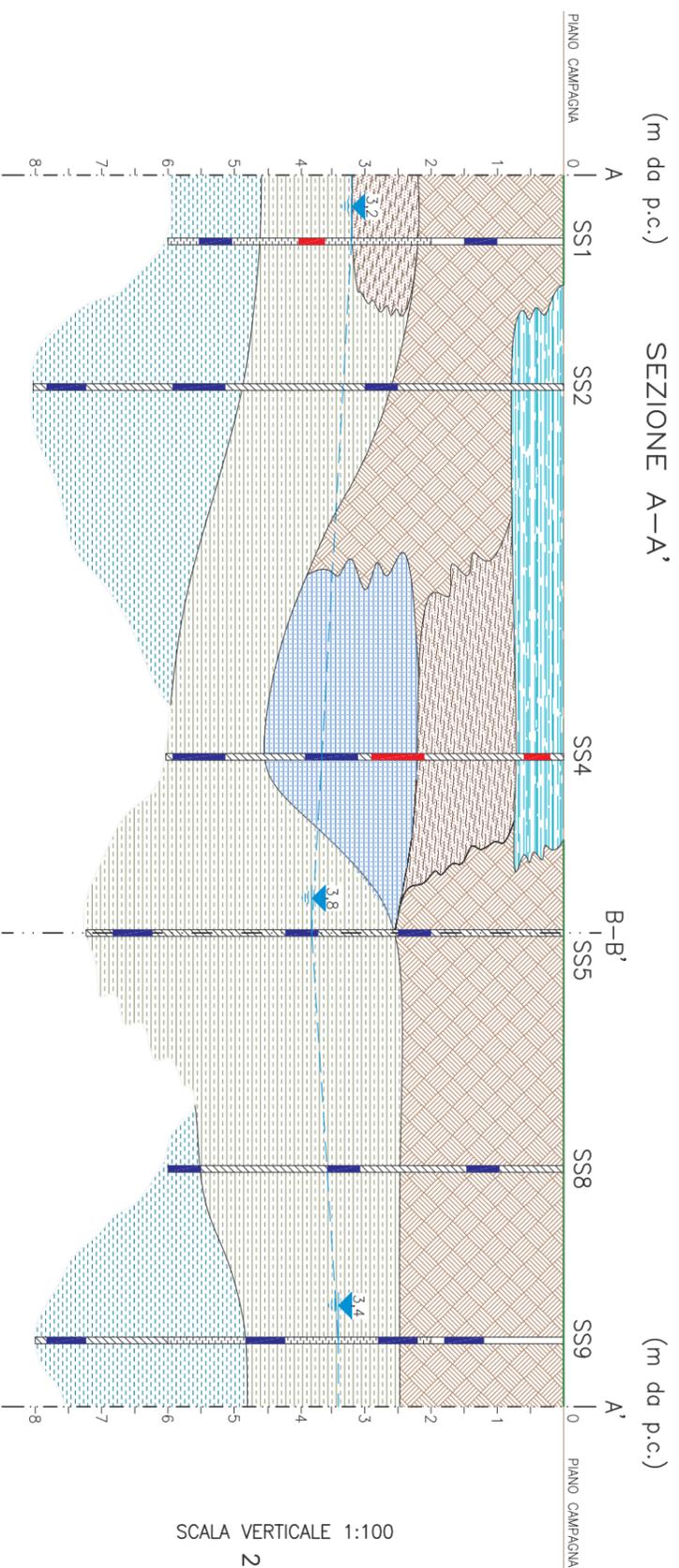
| S10          | Valori in µg/l | CSC (µg/l) |
|--------------|----------------|------------|
| Contaminanti |                |            |
| Manganese    | 830            | 50         |

| S9           | Valori in µg/l | CSC (µg/l) |
|--------------|----------------|------------|
| Contaminanti |                |            |
| Manganese    | 350            | 50         |
| Nichel       | 55             | 20         |

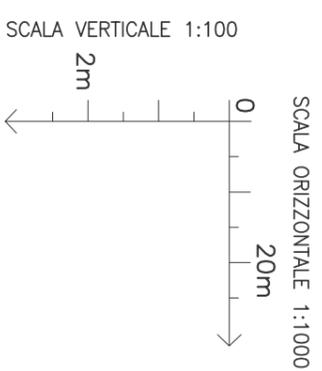
Nord

SCALA 1:500

|   |  |   |  |
|---|--|---|--|
| COMITENTE   |  | PROGETTO  |  |
| ENI S.p.A.  |  | G-011/08  |  |
| SITO  |  | DATA  |  |
| FERRARA, VIA PADOVA – LOC. BOTTE                                      |  | 04/11/10  |  |
| TITOLO  |  | TAVOLA  |  |
| Eccedenze rilevate nelle acque sotterranee nel 2008 (Aleo ENI S.p.A.) |  | Figura 11   |  |
|   |  | <small>GIDA Srl<br/>Società Unipersonale<br/>Sede in Ferrara<br/>420122 Ferrara</small> |  |



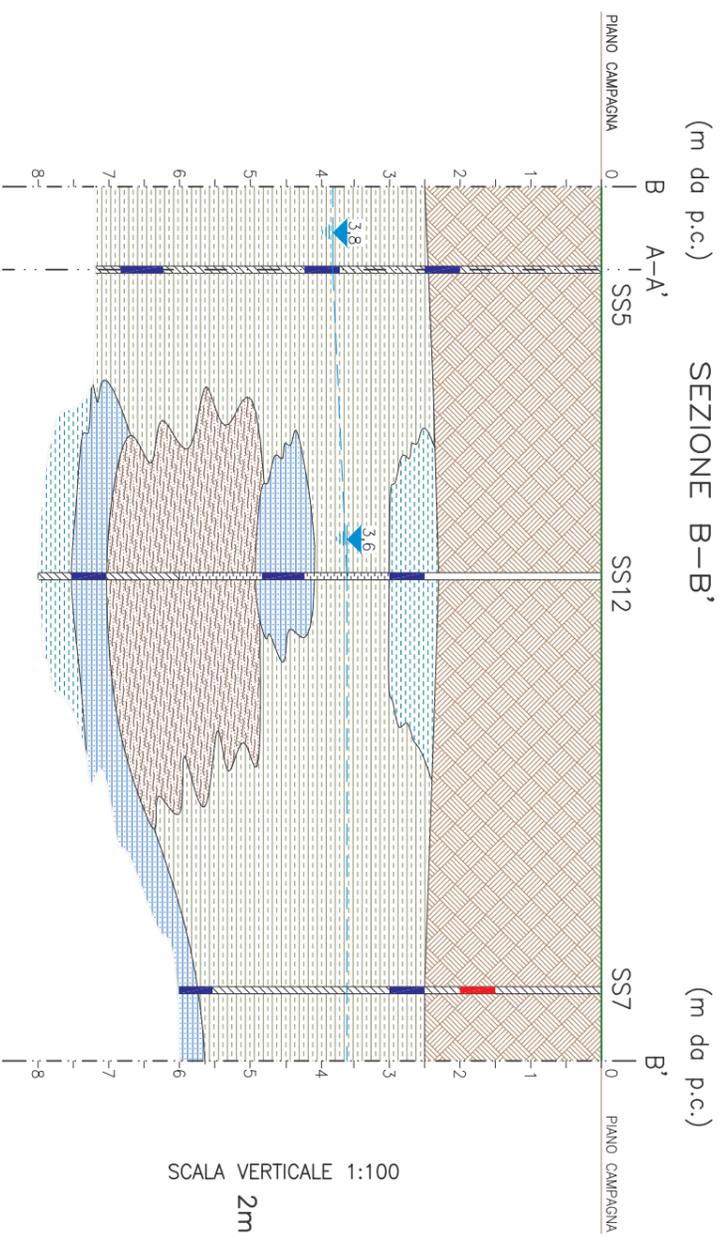
(m da p.c.)



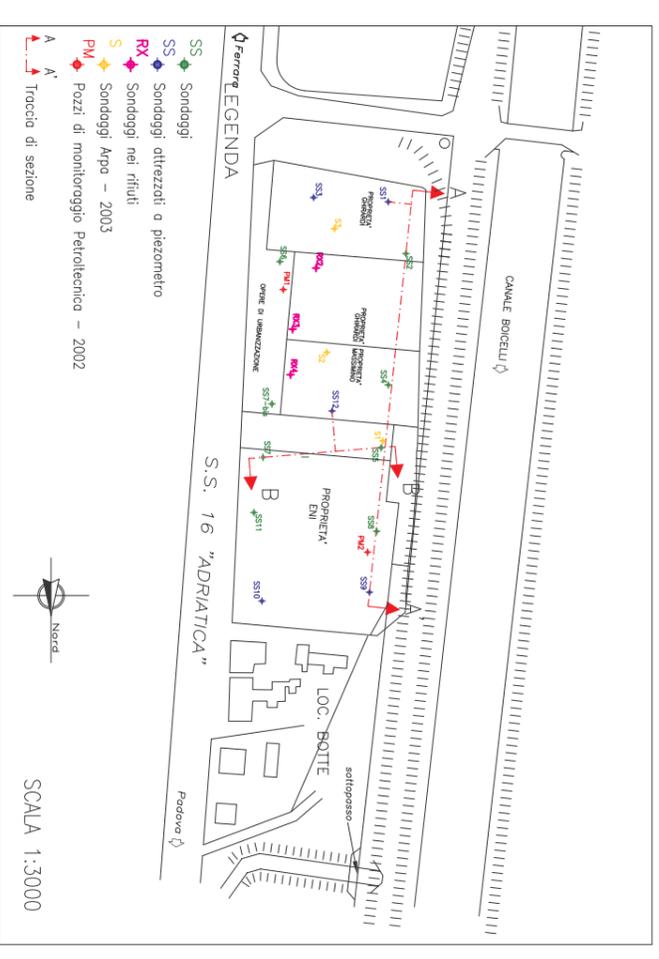
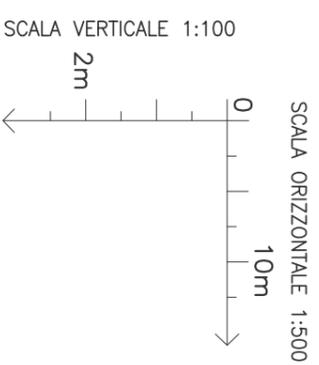
- LEGENDA**
- Materiale di riporto costituito da: sabbia, limo, argilla, laterizi e ciottoli con coperture di terreno vegetale
  - Limo argilloso debolmente sabbioso/limo argilloso
  - Limo sabbioso
  - Sabbia limoso/sabbia
  - Calce di defecazione
  - Argilla limosa
  - Soggiacenza falda dal p.c.

Campione di terreno con concentrazione dei contaminanti superiore ai limiti del D.Lgs. 152/06 per siti ad uso commerciale e industriale

Campione di terreno con concentrazione dei contaminanti inferiore ai limiti del D.Lgs. 152/06 per siti ad uso commerciale ed industriale



(m da p.c.)



**Piezometro**

- Tratto cieco
- Tratto fessurato
- Foro richiuso

|           |                                    |   |           |
|-----------|------------------------------------|---|-----------|
| COMITENTE | ENI S.p.A.                         | PROGETTO  | G-011/08  |
| SITO      | FERRARA, VIA PADOVA - LOC. BOTTE   | DATA  | 04/11/10  |
| TITOLO    | Sezioni stratigrafiche A-A' e B-B' | TAVOLA  | Figura 12 |
|           |                                    | <small>GALA S.r.l.<br/>Società specializzata<br/>in servizi geologici<br/>60122 Firenze</small> |           |



**LEGENDA**

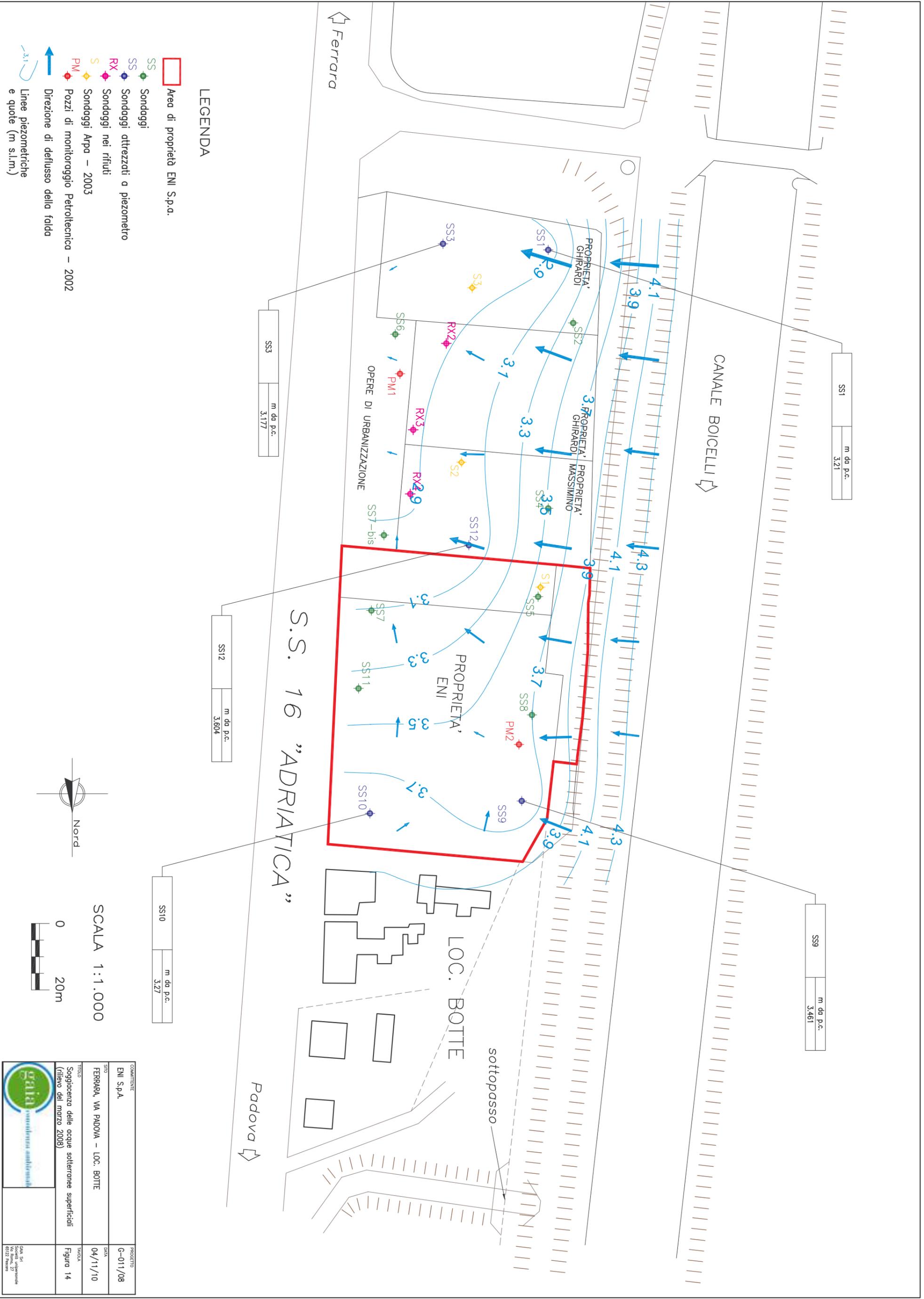
- Area di proprietà ENI S.p.a.
- SS Sondaggi
- SS Sondaggi attrezzati a piezometro
- RX Sondaggi nei rifiuti
- S Sondaggi Apra – 2003
- PM Pozzi di monitoraggio Petrotecnica – 2002
- Direzione di deflusso della falda
- ↔ Linee piezometriche e quote (m s.l.m.)

SCALA 1:1.000



|           |  |          |           |
|-----------|--|----------|-----------|
| COMITENTE | ENI S.p.A.   | PROGETTO | G-011/08  |
| SITO      | FERRARA, VIA PADOVA – LOC. BOTTE   | DATA     | 04/11/10  |
| TITOLO    | Soggiacenza delle acque sotterranee superficiali (rilievo del febbraio 2008) | TAVOLA   | Figura 13 |

Gestione Acque Sotterranee  
Società Unipersonale  
60122 Ferrara



**LEGENDA**

- Area di proprietà ENI S.p.a.
- SS Sondaggi
- SS Sondaggi attrezzati a piezometro
- RX Sondaggi nei rifiuti
- S Sondaggi Apra – 2003
- PM Pozzi di monitoraggio Petrotecnica – 2002
- Direzione di deflusso della falda
- Linee piezometriche e quote (m s.l.m.)

|     |           |
|-----|-----------|
| SS3 | m da p.c. |
|     | 3.177     |

|      |           |
|------|-----------|
| SS12 | m da p.c. |
|      | 3.604     |

|      |           |
|------|-----------|
| SS10 | m da p.c. |
|      | 3.27      |

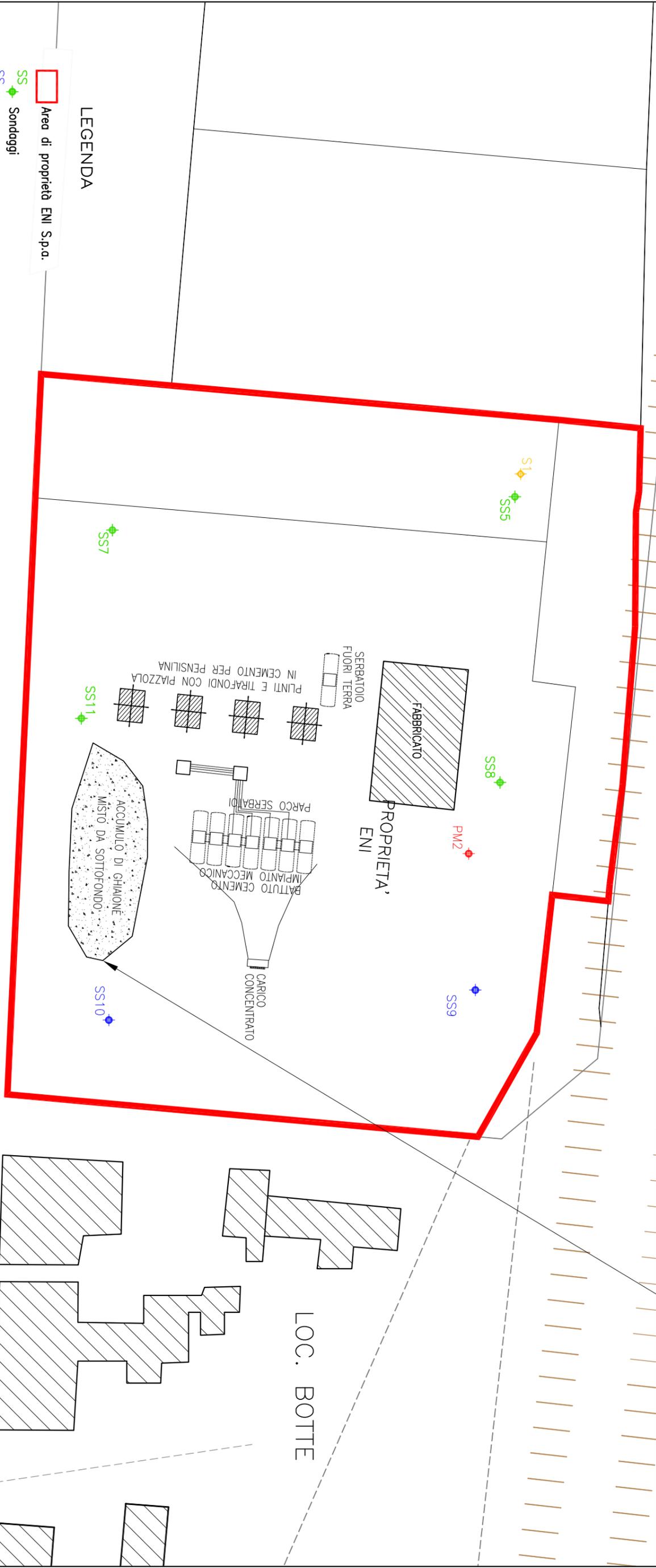
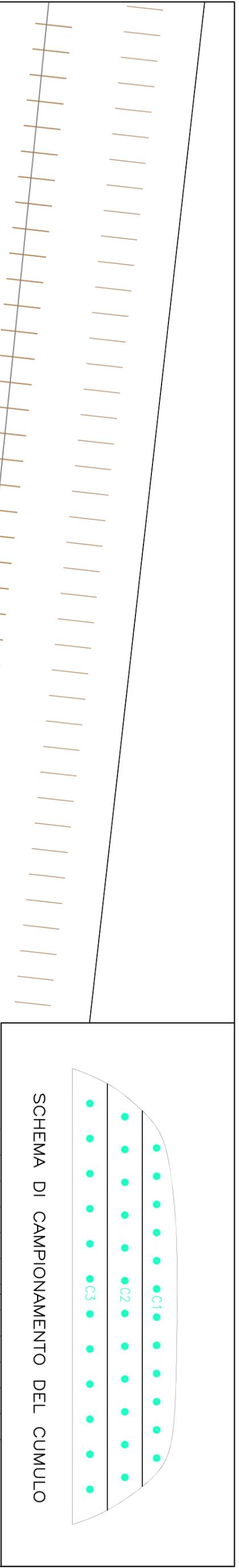
|     |           |
|-----|-----------|
| SS1 | m da p.c. |
|     | 3.21      |

|     |           |
|-----|-----------|
| SS9 | m da p.c. |
|     | 3.461     |

SCALA 1:1.000

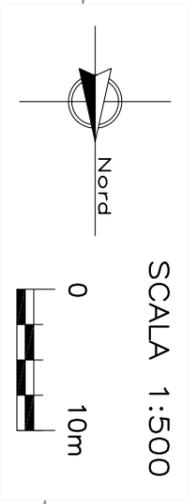


|   |  |   |  |
|---|--|---|--|
| COMITENTE   |  | PROGETTO  |  |
| ENI S.p.A.  |  | G-011/08  |  |
| SITO  |  | DATA  |  |
| FERRARA, VIA PADOVA – LOC. BOTTE  |  | 04/11/10  |  |
| TITOLO  |  | TAVOLA  |  |
| Soggiacenza delle acque sotterranee superficiali (rilievo del marzo 2008) |  | Figura 14   |  |
|   |  | <small>G.M. Srl<br/>Società specializzata<br/>Società Unipersonale<br/>04/12/2008<br/>60122 Ferrara</small> |  |

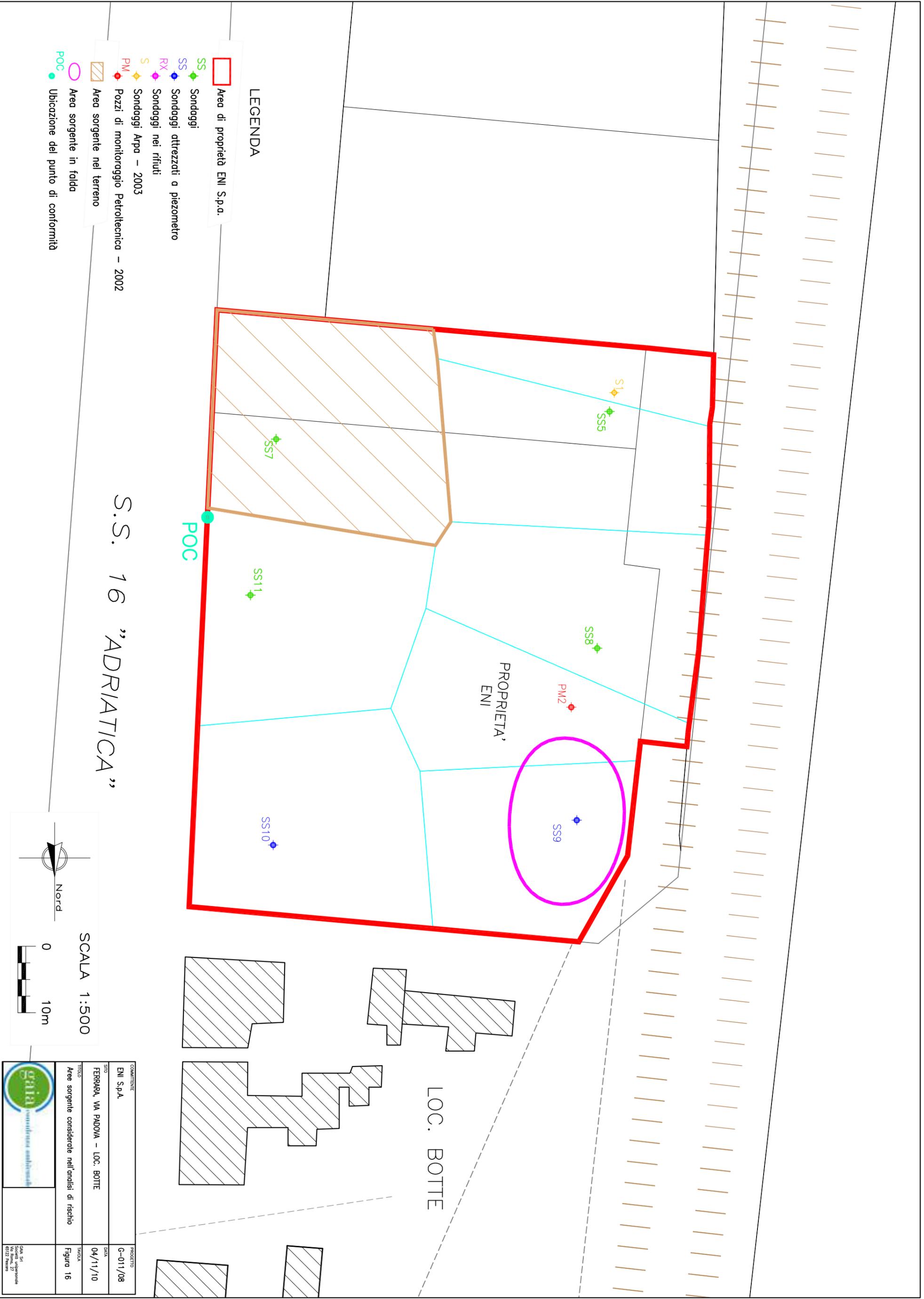


- LEGENDA**
- Area di proprietà ENI S.p.a.
  - ◆ Sondaggi
  - ◆ Sondaggi attrezzati a piezometro
  - ◆ Sondaggi nei rifiuti
  - ◆ Sondaggi Arpa – 2003
  - ◆ Pozzi di monitoraggio Petrotecnica – 2002
  - Campioni
  - Incremento

S.S. 16 "ADRIATICA"



|           |   |   |           |
|-----------|---|---|-----------|
| COMITENTE | ENI S.p.A.  | PROGETTO  | G-011/08  |
| SITO      | FERRARA, VIA PADOVA – LOC. BOTTE                      | DATA  | 04/11/10  |
| TITOLO    | Ubicazione del cumulo di terreno e campioni prelevati | TAVOLA  | Figura 15 |
|           |   | <small>Geia S.r.l.<br/>Società specializzata<br/>in servizi geologici<br/>60122 Firenze</small> |           |



**LEGENDA**

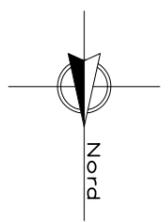
- Area di proprietà ENI S.p.a.
- ◆ Sondaggi
- ◆ Sondaggi attrezzati a piezometro
- ◆ Sondaggi nei rifiuti
- ◆ Sondaggi Arpa – 2003
- ◆ Pozzi di monitoraggio Petrotecnica – 2002
- Area sorgente nel terreno
- Area sorgente in falda
- Ubicazione del punto di conformità

S.S. 16 "ADRIATICA"

PROPRIETA' ENI

LOC. BOTTE

SCALA 1:500

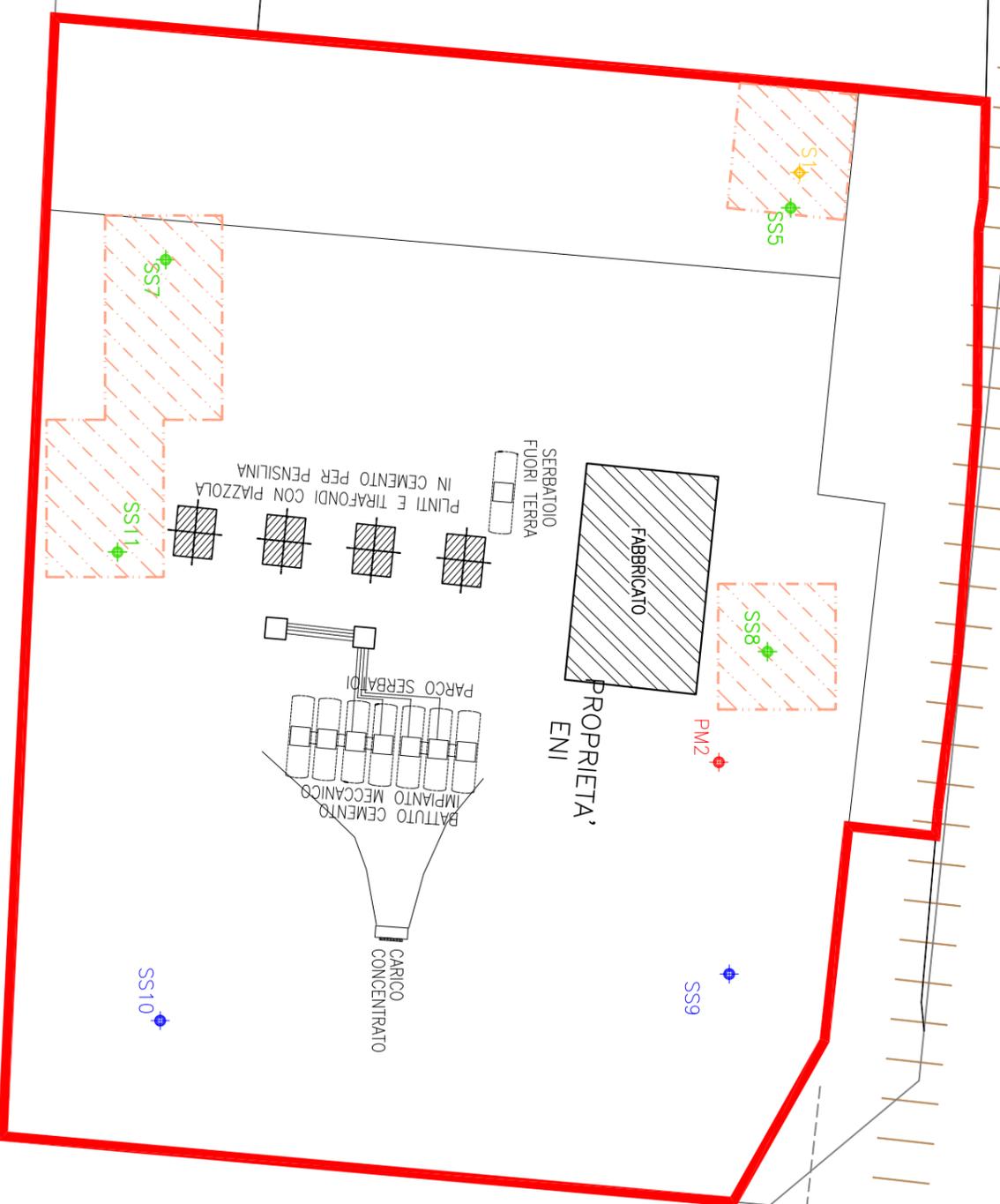


|  |   |  |           |
|--|---|--|-----------|
| COMITENTE  | ENI S.p.A.  | PROGETTO   | G-011/08  |
| SITO   | FERRARA, VIA PADOVA – LOC. BOTTE                  | DATA   | 04/11/10  |
| TITOLO   | Aree sorgente considerate nell'analisi di rischio | TAVOLA   | Figura 16 |
|  |   | <small>GMA SRI<br/>Società Unipersonale<br/>Società a Rischio<br/>04/11/2010</small> |           |

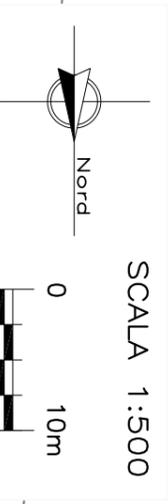
# S.S. 16 "ADRIATICA"

## LEGENDA

- Area di proprietà ENI S.p.a.
- ◆ Sondaggi SS
- ◆ Sondaggi attrezzati a piezometro SS
- ◆ Sondaggi nei rifiuti RX
- ◆ Sondaggi Arpa - 2003 S
- ◆ Pozzi di monitoraggio Petrotecnica - 2002 PM
- Volumi da scavare per rimozione materiale biancastro



LOC. BOTTE



|                                  |  |   |  |
|----------------------------------|--|---|--|
| COMITENTE                        |  | PROGETTO  |  |
| ENI S.p.A.                       |  | G-011/08  |  |
| SITO                             |  | DATA  |  |
| FERRARA, VIA PADOVA - LOC. BOTTE |  | 04/11/10  |  |
| TITOLO                           |  | TAVOLA  |  |
| Proposta di intervento           |  | Figura 17   |  |
|                                  |  | GMA S.p.A.  |  |
|                                  |  | Società Unipersonale<br>Società a Responsabilità Limitata<br>041122 Ferrara |  |



## **ALLEGATI**



**ALLEGATO A**  
**Certificato di destinazione urbanistica (Comune di Ferrara),**  
**anno 2000**

Settore del Territorio e Sviluppo Economico

Servizio Pianificazione

Ufficio Mappa

lp



Alejo D'el rep. n. 53669/10923-

P.G.46201/2000

P.URB.3412/2000

### IL DIRIGENTE

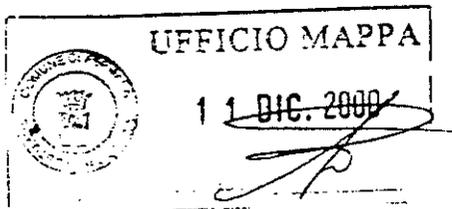
Vista l'istanza presentata in data 04-12-2000 da GIANLUCA GHIRARDI tesa ad ottenere il certificato di destinazione urbanistica ai sensi e per gli effetti dell'art. 18, secondo e terzo comma della legge 28.2.85 n° 47;

Visti gli atti d'ufficio;

### CERTIFICA

- che l'area individuata nell'allegata planimetria mediante velatura di colore verde, dichiarata distinta nel catasto terreni al foglio 63 mappali 405, 406 è classificata dal vigente P.R.G. approvato con delibera di Giunta Regionale n° 1309 del 11-04-1995: parte "sottozona D5.1" (zone produttive a forte impatto ambientale, zone produttive esistenti) inclusa in Piano Particolareggiato di Iniziativa Privata, approvato e vigente, e minima parte "area di pertinenza all'asta navigabile";
- che l'utilizzazione dell'area dovrà avvenire secondo la disciplina prevista dall'articolo 31.5 delle norme tecniche di attuazione del vigente P.R.G., dalle prescrizioni di carattere generale previste nelle stesse norme con l'osservanza delle leggi e regolamenti vigenti in materia, nonché dalla normativa del P.P.I.PR. approvato;
- che le norme tecniche di attuazione del P.R.G. sono depositate presso l'Ufficio P.R.G..

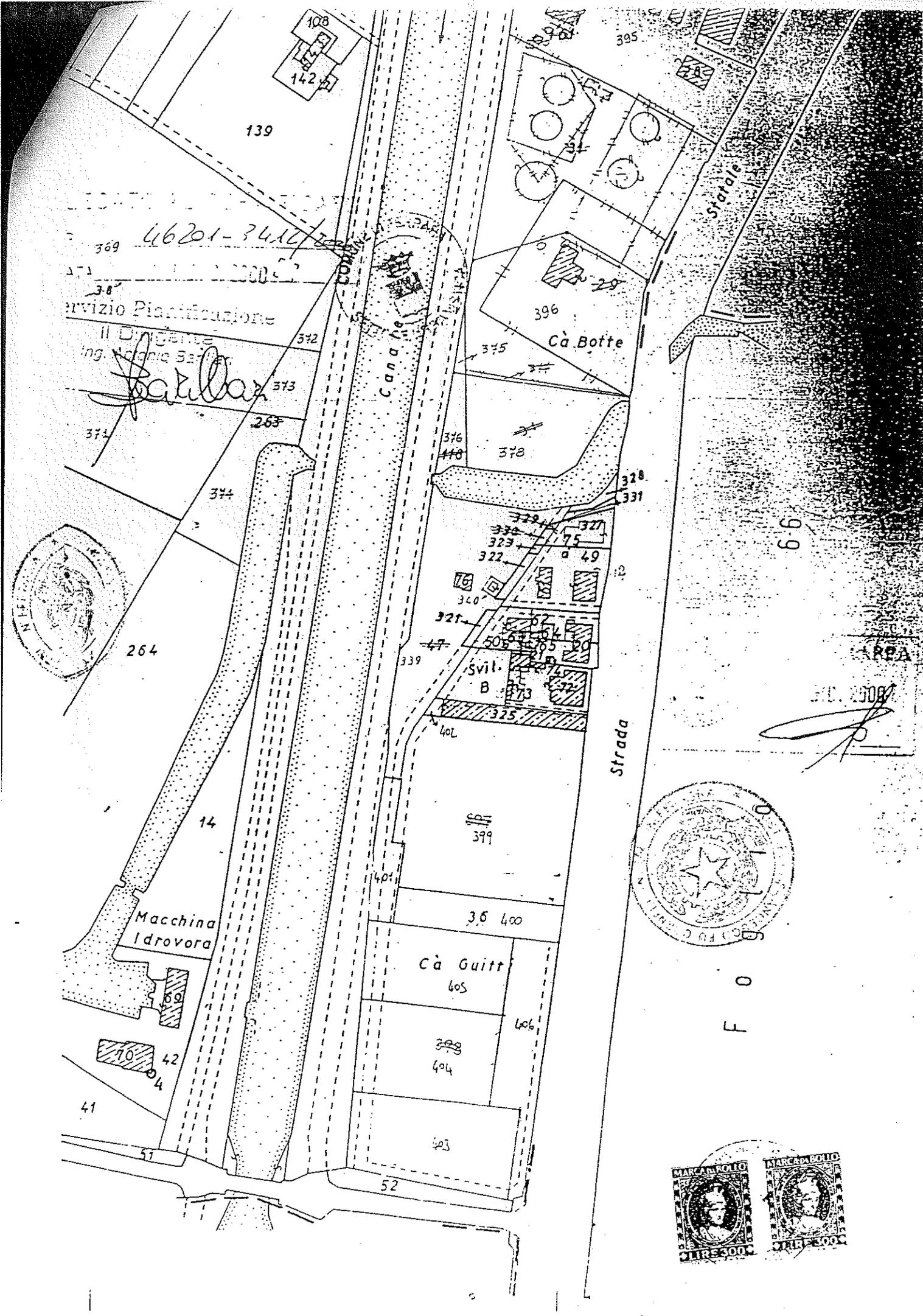
Ferrara, 11-12-2000



Allegato n° 1 elaborato planimetrico.

il dirigente

ing. Antonio Barillari



46201-3416

servizio Pianificazione

Il Dirigente  
Ing. Antonio Bar...

*Scatola*

Cà Botte

svil.  
B

Macchina  
Idrovora

Cà Guitt

Strada

Canale

Strada

66



F O

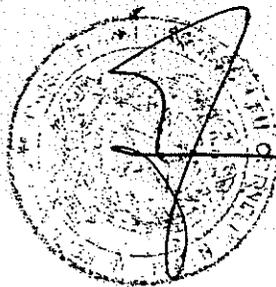
Reg. a Ferrara  
li 17-1-2001  
N° 323  
Per L. 766.000  
Di cui L. / per Trascr.  
e L. / per IN.V.I.M.

Trascritto a Ferrara  
li 23-01-2001  
al n. 1230  
Esatte L. 150.000

Dr. Morise a

Ferrara, li 10-4-2001

Copia Conforme all'originale dei miei atti  
debitamente firmato, che si rilascia al  
Sig. FRENATO DI MASSITINA DARIO  
per uso consentito dalla Legge.



A large, stylized handwritten signature in black ink, extending from the right side of the stamp area.



## **ALLEGATO B**

### **Risultati analitici indagini del 2002**



**ACQUE SOTTERRANEE**

| Parametri                      | u.m. | CLA<br>(D.M. 471/99) | PM-2<br>(18/01/2002) |
|--------------------------------|------|----------------------|----------------------|
|                                |      | Acque<br>sotterranee |                      |
| <b>INORGANICI</b>              |      |                      |                      |
| Alluminio                      | ug/l | 200                  | 18                   |
| Antimonio                      | ug/l | 5                    | < 0,5                |
| Argento                        | ug/l | 10                   | < 1                  |
| Arsenico                       | ug/l | 10                   | 2                    |
| Berillio                       | ug/l | 4                    | 0,2                  |
| Cadmio                         | ug/l | 5                    | < 1                  |
| Cobalto                        | ug/l | 50                   | 3,5                  |
| Cromo tot.                     | ug/l | 50                   | 11                   |
| Cromo VI                       | ug/l | 5                    | < 1                  |
| Ferro                          | ug/l | 200                  | 144                  |
| Mercurio                       | ug/l | 1                    | < 1                  |
| Nichel                         | ug/l | 20                   | 7                    |
| Piombo                         | ug/l | 10                   | 3                    |
| Rame                           | ug/l | 1000                 | 11                   |
| Selenio                        | ug/l | 10                   | 0,5                  |
| Manganese                      | ug/l | 50                   | 33                   |
| Tallio                         | ug/l | 2                    | < 1                  |
| Zinco                          | ug/l | 3000                 | 245                  |
| PCB                            | ug/l | 0,01                 | 0,05                 |
| Boro                           | ug/l | 1000                 | < 5                  |
| Fluoruri                       | ug/l | 1500                 | < 10                 |
| Nitriti                        | ug/l | 500                  | 23                   |
| Solfati                        | mg/L | 250                  | 67                   |
| <b>AROMATICI</b>               |      |                      |                      |
| Benzene                        | ug/l | 1                    | < 0,5                |
| Etilbenzene                    | ug/l | 50                   | < 0,5                |
| Stirene                        | ug/l | 25                   | < 0,5                |
| Toluene                        | ug/l | 15                   | < 0,5                |
| Xileni                         | ug/l | 10                   | < 0,5                |
| <b>IDROCARBURI POLICICLICI</b> |      |                      |                      |
| <b>AROMATICI</b>               |      |                      |                      |
| Benzo(a)antracene              | ug/l | 0,1                  | < 0,005              |
| Benzo(a)pirene                 | ug/l | 0,01                 | < 0,005              |
| Benzo(b)fluorantene            | ug/l | 0,1                  | < 0,005              |
| Benzo(k)fluorantene            | ug/l | 0,05                 | < 0,005              |
| Benzo(g,h,i) perilene          | ug/l | 0,01                 | < 0,005              |
| Crisene                        | ug/l | 5                    | < 0,005              |
| Dibenzo(a, h)antracene         | ug/l | 0,01                 | < 0,005              |
| Indeno (1.2.3-c,d)pirene       | ug/l | 0,1                  | < 0,005              |
| Pirene                         | ug/l | 50                   | 0,006                |
| <b>ALIFATICI CLORURATI</b>     |      |                      |                      |
| <b>CANCEROGENI</b>             |      |                      |                      |
| Clorometano                    | ug/l | 1,5                  | < 0,1                |
| Triclorometano                 | ug/l | 0,15                 | < 0,1                |
| Cloruro di vinile              | ug/l | 0,5                  | < 0,1                |
| 1,2 - Dicloroetano             | ug/l | 3                    | < 0,1                |
| 1,1 - Dicloroetilene           | ug/l | 0,05                 | < 0,05               |
| 1,2 - Dicloropropano           | ug/l | 0,15                 | < 0,1                |
| 1,1,2 - Tricloroetano          | ug/l | 0,2                  | < 0,1                |
| Tricloroetilene                | ug/l | 1,5                  | < 0,1                |
| 1,2,3 - Tricloropropano        | ug/l | 0,001                | < 0,001              |
| 1,1,2,2 - Tetracloroetano      | ug/l | 0,05                 | < 0,005              |
| Tetracloroetilene              | ug/l | 1,1                  | 0,1                  |
| Esaclorobutadiene              | ug/l | 0,15                 | < 0,1                |
| <b>ALIFATICI CLORURATI NON</b> |      |                      |                      |
| <b>CANCEROGENI</b>             |      |                      |                      |
| 1,1 - Dicloroetano             | ug/l | 810                  | 0,5                  |
| 1,2 - Dicloroetilene           | ug/l | 60                   | < 0,1                |
| <b>ALIFATICI ALOGENATI</b>     |      |                      |                      |
| <b>CANCEROGENI</b>             |      |                      |                      |
| Tribromometano                 | ug/l | 0,3                  | < 0,1                |
| 1,2, - Dibromoetano            | ug/l | 0,001                | < 0,1                |
| Dibromoclorometano             | ug/l | 0,13                 | < 0,1                |
| Bromodiclorometano             | ug/l | 0,17                 | < 0,1                |
| <b>CLOROBENZENI</b>            |      |                      |                      |
| Monoclorobenzene               | ug/l | 40                   | < 0,1                |
| 1,2 - Diclorobenzene           | ug/l | 270                  | < 0,1                |
| 1,4 - Diclorobenzene           | ug/l | 0,5                  | < 0,1                |
| 1,2,4 - Triclorobenzene        | ug/l | 190                  | < 0,1                |
| 1,2,4,5 - Tetraclorobenzene    | ug/l | 1,8                  | < 0,1                |
| Pentaclorobenzene              | ug/l | 5                    | < 0,1                |
| Esaclorobenzene                | ug/l | 0,01                 | < 0,01               |
| <b>IDROCARBURI</b>             |      |                      |                      |
| Idocarburi tot.                | ug/l | 350                  | < 0,5                |
| <b>ALTRE SOSTANZE</b>          |      |                      |                      |
| Acido para-Ftalico             | ug/l | 37000                | < 1000               |

**Legenda**

Eccede CLA D.M. 471/99



## **ALLEGATO C**

### **Risultati analitici indagini del 2003**

**TERRENO**

| Parametri                                     | u.m.   | CLA<br>(D.M. 471/99)<br>Uso commerciale<br>industriale | S1 AGIP (21/05/2003) |        |                 |        |                 |        |                 |        |               |         | S2 MASSIMINO (21/05/2003) |             |             |             |           |           | S3 GHIRARDI (22/05/2003) |             |             |             |           |           |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      |  |
|---|--------|--|----------------------|--------|-----------------|--------|-----------------|--------|-----------------|--------|---------------|---------|---------------------------|-------------|-------------|-------------|-----------|-----------|--------------------------|-------------|-------------|-------------|-----------|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|--|
|   |        |  | prof. 1.0-2.0 m      |        | prof. 3.0-4.0 m |        | prof. 5.0-6.0 m |        | prof. 6.0-7.0 m |        | prof. 7.0-8.0 |         | prof. 2.0 m               | prof. 2.5 m | prof. 4.0 m | prof. 6.0 m | prof. 7.0 | prof. 8.0 | prof. 2.0 m              | prof. 2.5 m | prof. 4.0 m | prof. 6.0 m | prof. 7.0 | prof. 8.0 |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      |  |
|   |        |  | Petroltecnica        | ARPA   | Petroltecnica   | ARPA   | Petroltecnica   | ARPA   | Petroltecnica   | ARPA   | Petroltecnica | ARPA    | ARPA                      | ARPA        | ARPA        | ARPA        | ARPA      | ARPA      | ARPA                     | ARPA        | ARPA        | ARPA        | ARPA      | ARPA      | ARPA  |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      |  |
| Residuo a 105°C                               | %      |  | 83,2                 |        | 79,3            |        | 73,7            |        | 59,5            |        | 65,1          |         | 80,1                      |             | 77,9        |             | 78,2      |           | 74                       |             | 68,3        |             | 67,8      |           | 78    |       | 67,7  |       | 77,9  |       | 70,3  |       | 67,8  |       | 72,4 |  |
| Scheletro                                     | % s.s. |  | 9,8                  |        | 12,1            |        | 4,2             |        | 7,5             |        | 19,3          |         | 17,4                      |             | 14,7        |             | 2,2       |           | 1,8                      |             | 13,2        |             | 15,8      |           | 17,3  |       | 5,9   |       | 9,9   |       | 10,2  |       | 16,7  |       | 13   |  |
| <b>INORGANICI</b>                             |        |  |                      |        |                 |        |                 |        |                 |        |               |         |                           |             |             |             |           |           |                          |             |             |             |           |           |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      |  |
| Antimonio                                     | mg/kg  | 30   | 0,6                  | 0,5    | < 0,5           | < 0,5  | < 0,5           | < 0,5  | < 0,5           | < 0,5  | < 0,5         | < 0,5   | < 0,5                     | < 0,5       | < 0,5       | < 0,5       | < 0,5     | < 0,5     | < 0,5                    | < 0,5       | < 0,5       | < 0,5       | < 0,5     | < 0,5     | < 0,5 | < 0,5 | < 0,5 | < 0,5 | < 0,5 | < 0,5 | < 0,5 | < 0,5 | < 0,5 | < 0,5 |      |  |
| Arsenico                                      | mg/kg  | 50   | 8                    | 6,8    | 7               | 8,1    | 8               | 7,7    | 8               | 13,8   | 24            | 13,4    | 5                         | 7,3         | 9,3         | 6,3         | 10,3      | 14,3      | 7,2                      | 11,8        | 7,9         | 7,8         | 11,5      | 11,1      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      |  |
| Berillio                                      | mg/kg  | 10   | 0,4                  | < 0,5  | 0,4             | 0,5    | 0,4             | 0,6    | 0,5             | 0,9    | 0,8           | 1,1     | < 0,5                     | < 0,5       | < 0,5       | < 0,5       | 0,7       | 0,7       | < 0,5                    | 0,6         | 0,6         | 0,9         | 0,9       | 0,8       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      |  |
| Cadmio  | mg/kg  | 15   | < 1                  | < 0,5  | < 1             | < 0,5  | < 1             | < 0,5  | < 1             | < 0,5  | < 1           | < 0,5   | < 0,5                     | < 0,5       | < 0,5       | < 0,5       | < 0,5     | < 0,5     | < 0,5                    | 0,7         | < 0,5       | < 0,5       | < 0,5     | 0,5       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      |  |
| Cobalto                                       | mg/kg  | 250  | 13                   | 12,4   | 11              | 11,6   | 15              | 15,4   | 11              | 16     | 16            | 19,6    | 19,4                      | 8           | 12,6        | 11,8        | 16,7      | 16,5      | 30,3                     | 77,2        | 15          | 13,2        | 17,5      | 16,9      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      |  |
| Cromo totale                                  | mg/kg  | 800  | 65,4                 | 79,1   | 59,4            | 78,3   | 60,5            | 93,6   | 57              | 118,2  | 82,1          | 146,6   | 55,5                      | 64,9        | 87,8        | 78,1        | 127,4     | 123,8     | 83,4                     | 115,9       | 102,2       | 134         | 132,7     | 125,7     |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      |  |
| Cromo VI                                      | mg/kg  | 15   | < 2                  | < 2    | < 2             | < 2    | < 2             | < 2    | < 2             | < 2    | < 2           | < 2     | < 2                       | < 2         | < 2         | < 2         | < 2       | < 2       | < 2                      | < 2         | < 2         | < 2         | < 2       | < 2       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      |  |
| Mercurio                                      | mg/kg  | 5  | 6,1                  | 4,3    | 0,1             | < 0,5  | < 0,1           | < 0,5  | < 0,1           | < 0,5  | < 0,1         | < 0,5   | 71,7                      | 21,9        | < 0,5       | < 0,5       | < 0,5     | < 0,5     | < 0,5                    | 1,7         | 1,6         | < 0,5       | < 0,5     | < 0,5     | < 0,5 |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      |  |
| Nichel  | mg/kg  | 500  | 67,7                 | 87,8   | 75,5            | 96,2   | 74,8            | 118,8  | 60,7            | 141,7  | 97,9          | 174,4   | 68,5                      | 66,2        | 103,9       | 92,2        | 144       | 145,7     | 114                      | 163,6       | 117,9       | 148         | 151,6     | 143,7     |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      |  |
| Piombo  | mg/kg  | 1000   | 45,1                 | 50,1   | 9,1             | 9,1    | 10,9            | 12,4   | 11,1            | 16,8   | 24,8          | 19,7    | 45,3                      | 47,4        | 8,7         | 92,2        | 15,8      | 13,9      | 51,3                     | 40,7        | 15,5        | 17,4        | 17        | 15,9      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      |  |
| Rame  | mg/kg  | 600  | 30,8                 | 37,9   | 23,1            | 27,9   | 25,2            | 37     | 23,7            | 54     | 36,6          | 58,2    | 19,4                      | 41,2        | 28,3        | 27,6        | 49,5      | 45,1      | 64,6                     | 154,9       | 37          | 53,4        | 51,6      | 45,5      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      |  |
| Selenio                                       | mg/kg  | 15   | 1,1                  | 0,6    | 0,6             | < 0,5  | 1,7             | 0,8    | 1,3             | 1,3    | 1,5           | 1,3     | < 0,5                     | 0,5         | < 0,5       | < 0,5       | 0,9       | 1,1       | < 0,5                    | 0,7         | < 0,5       | 1           | 0,9       | 1,2       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      |  |
| Stagno  | mg/kg  | 350  | 2,7                  | < 0,5  | 0,6             | < 0,5  | 0,6             | < 0,5  | 0,7             | < 0,5  | 0,9           | < 0,5   | < 0,5                     | 1,9         | < 0,5       | < 0,5       | < 0,5     | < 0,5     | 0,8                      | < 0,5       | < 0,5       | < 0,5       | < 0,5     | < 0,5     |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      |  |
| Tallio  | mg/kg  | 10   | 0,2                  | < 0,5  | 0,1             | < 0,5  | 0,1             | < 0,5  | 0,1             | < 0,5  | 0,2           | < 0,5   | < 0,5                     | < 0,5       | < 0,5       | < 0,5       | < 0,5     | < 0,5     | < 0,5                    | < 0,5       | < 0,5       | < 0,5       | < 0,5     | < 0,5     |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      |  |
| Vanadio                                       | mg/kg  | 250  | 16                   | 21,6   | 13              | 20,9   | 15              | 24,2   | 17              | 32,5   | 27            | 37      | 13                        | 18,6        | 23,1        | 19,6        | 32,6      | 29,6      | 23,8                     | 38,9        | 26,5        | 34,5        | 34        | 31        |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      |  |
| Zinco   | mg/kg  | 1500   | 97,7                 | 118,3  | 62,2            | 60,7   | 61,2            | 79,1   | 57,8            | 96,6   | 82,8          | 113,9   | 67,2                      | 120,9       | 60,1        | 56,1        | 88,1      | 81,1      | 108,8                    | 164,7       | 70,8        | 97,3        | 97,7      | 80        |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      |  |
| <b>AROMATICI</b>                              |        |  |                      |        |                 |        |                 |        |                 |        |               |         |                           |             |             |             |           |           |                          |             |             |             |           |           |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      |  |
| Benzene                                       | mg/kg  | 2  | < 0,1                | < 0,01 | < 0,1           | < 0,01 | < 0,1           | < 0,1  | < 0,1           | < 0,1  | < 0,1         | < 0,1   | < 0,01                    | 0,01        | < 0,01      | < 0,01      | < 0,01    | < 0,01    | 0,03                     | < 0,01      | < 0,01      | < 0,01      | < 0,01    | < 0,01    |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      |  |
| Etilbenzene                                   | mg/kg  | 50   | < 0,1                | 0,03   | < 0,1           | < 0,01 | < 0,1           | < 0,1  | < 0,1           | < 0,1  | < 0,1         | < 0,004 | 0,15                      | < 0,01      | < 0,01      | < 0,01      | < 0,01    | < 0,01    | 0,02                     | < 0,01      | < 0,01      | < 0,01      | < 0,01    | < 0,01    |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      |  |
| Stirene                                       | mg/kg  | 50   | < 0,1                | < 0,01 | < 0,1           | < 0,01 | < 0,1           | < 0,1  | < 0,1           | < 0,1  | < 0,1         | < 0,01  | 0,01                      | < 0,01      | < 0,01      | < 0,01      | < 0,01    | < 0,01    | 0,01                     | < 0,01      | < 0,01      | < 0,01      | < 0,01    | < 0,01    |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      |  |
| Toluene                                       | mg/kg  | 50   | < 0,1                | < 0,01 | < 0,1           | < 0,01 | < 0,1           | < 0,1  | < 0,1           | < 0,1  | < 0,1         | < 0,01  | < 0,01                    | < 0,01      | < 0,01      | < 0,01      | < 0,01    | < 0,01    | 0,01                     | < 0,01      | < 0,01      | < 0,01      | < 0,01    | < 0,01    |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      |  |
| Xilene  | mg/kg  | 50   | < 0,1                | 0,12   | < 0,1           | < 0,01 | < 0,1           | < 0,1  | < 0,1           | < 0,1  | < 0,1         | < 0,1   | 0,51                      | < 0,01      | < 0,01      | < 0,01      | < 0,01    | < 0,01    | 0,03                     | 0,02        | < 0,01      | < 0,01      | < 0,01    | < 0,01    |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      |  |
| <b>IDROCARBURI POLICICLICI</b>                |        |  |                      |        |                 |        |                 |        |                 |        |               |         |                           |             |             |             |           |           |                          |             |             |             |           |           |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      |  |
| <b>AROMATICI</b>                              |        |  |                      |        |                 |        |                 |        |                 |        |               |         |                           |             |             |             |           |           |                          |             |             |             |           |           |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      |  |
| Benzo(a)antracene                             | mg/kg  | 10   | 0,11                 | 0,16   | < 0,05          | 0,01   | < 0,05          | < 0,01 | < 0,05          | 0,01   | < 0,05        | 0,01    | 0,03                      | 0,02        | 0,01        | 0,01        | < 0,01    | 0,01      | < 0,01                   | < 0,01      | < 0,01      | < 0,01      | < 0,01    | < 0,01    |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      |  |
| Benzo(a)pirene                                | mg/kg  | 10   | 0,08                 | 0,14   | < 0,05          | 0,01   | < 0,05          | < 0,01 | < 0,05          | 0,02   | < 0,05        | < 0,01  | 0,03                      | 0,17        | 0,01        | 0,02        | < 0,01    | 0,01      | 0,09                     | < 0,01      | < 0,01      | < 0,01      | < 0,01    | < 0,01    |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      |  |
| Benzo(b)fluorantene                           | mg/kg  | 10   | 0,12                 | 0,33   | < 0,05          | 0,03   | < 0,05          | 0,01   | < 0,05          | 0,04   | < 0,05        | 0,01    | 0,05                      | 0,38        | 0,01        | 0,03        | 0,01      | 0,03      | 0,23                     | < 0,01      | 0,05        | 0,03        | 0,02      | 0,01      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      |  |
| Benzo(k)fluorantene                           | mg/kg  | 10   | 0,07                 |        | < 0,05          |        | < 0,05          |        | < 0,05          |        | < 0,05        |         | 0,05                      | 0,38        | 0,01        | 0,03        | 0,01      | 0,03      | 0,23                     | < 0,01      | 0,05        | 0,03        | 0,02      | 0,01      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      |  |
| Benzo(g,h,i)perilene                          | mg/kg  | 10   | 0,08                 | 0,06   | < 0,05          | 0,01   | < 0,05          | < 0,01 | < 0,05          | 0,02   | < 0,05        | < 0,01  | 0,02                      | 0,11        | 0,01        | < 0,01      | < 0,01    | 0,02      | 0,04                     | < 0,01      | < 0,01      | < 0,01      | < 0,01    | < 0,01    |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      |  |
| Crisene                                       | mg/kg  | 50   | 0,17                 | 0,13   | < 0,05          | 0,01   | < 0,05          | < 0,01 | < 0,05          | 0,01   | < 0,05        | < 0,01  | 0,03                      | 0,14        | < 0,01      | 0,01        | < 0,01    | 0,01      | < 0,01                   | < 0,01      | < 0,01      | < 0,01      | < 0,01    | < 0,01    |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      |  |
| Dibenzo(a)pirene                              | mg/kg  | 10   | < 0,1                |        | < 0,1           |        | < 0,1           |        | < 0,1           |        | < 0,1         |         |                           |             |             |             |           |           |                          |             |             |             |           |           |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      |  |
| Dibenzo(a,h)antracene                         | mg/kg  | 10   | < 0,05               | 0,04   | < 0,05          | 0,01   | < 0,05          | < 0,01 | < 0,05          | 0,03   | < 0,05        | < 0,01  | 0,01                      | 0,04        | < 0,01      | < 0,01      | < 0,01    | 0,02      | 0,19                     | < 0,01      | 0,04        | < 0,01      | < 0,01    | < 0,01    |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      |  |
| Indenopirene                                  | mg/kg  | 5  | 0,09                 | 0,10   | < 0,05          | 0,01   | < 0,05          | < 0,01 | < 0,05          | 0,03   | < 0,05        | < 0,01  | 0,02                      | 0,12        | 0,01        | 0,01        | < 0,01    | 0,02      | 0,08                     | < 0,01      | 0,01        | < 0,01      | < 0,01    | < 0,01    |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      |  |
| Pirene  | mg/kg  | 50   | 0,14                 | 0,28   | < 0,05          | 0,03   | < 0,05          | < 0,01 | < 0,05          | 0,03   | < 0,05        | 0,04    | 0,07                      | 0,48        | 0,01        | 0,01        | < 0,01    | 0,01      | 0,38                     | < 0,01      | 0,06        | 0,03        | 0,03      | 0,01      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      |  |
| Sommatoria policiclici aromatici (da 25 a 34) | mg/kg  | 100  | 0,86                 | 1,24   | -               | 0,12   | -               | 0,01   | -               | 0,17   | -             | 0,06    | 0,25                      | 1,46        | 0,06        | 0,09        | 0,01      | 0,13      | 1,01                     | < 0,01      | 0,16        | 0,06        | 0,06      | 0,02      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      |  |
| <b>ALIFATICI CLORURATI</b>                    |        |  |                      |        |                 |        |                 |        |                 |        |               |         |                           |             |             |             |           |           |                          |             |             |             |           |           |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      |  |
| <b>CANCEROGENI</b>                            |        |  |                      |        |                 |        |                 |        |                 |        |               |         |                           |             |             |             |           |           |                          |             |             |             |           |           |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      |  |
| Diclorometano                                 | mg/kg  | 5  | < 0,1                | < 0,01 | < 0,1           | < 0,01 | < 0,1           | < 0,01 | < 0,1           | < 0,01 | < 0,1         | < 0,01  | < 0,01                    | < 0,01      | < 0,01      | < 0,01      | < 0,01    | < 0,01    | < 0,01                   | < 0,01      | < 0,01      | < 0,01      | < 0,01    | < 0,01    |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      |  |
| Triclorometano                                | mg/kg  | 5  | < 0,1                | 0,03   | < 0,1           | < 0,01 | < 0,1           | < 0,01 | < 0,1           | < 0,01 | < 0,1         | < 0,01  | 17,44                     | 25,9        | 0,01        | 0,01        | < 0,01    | < 0,01    | 1,05                     | < 0,01      | < 0,01      | < 0,01      | 0,02      | < 0,01    |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      |  |

**ACQUE SOTTERRANEE**

| Parametri                                  | u.m. | CLA<br>(D.M. 471/99)<br>Acque<br>sotterranee | S1 AGIP<br>(26/05/2003) |        | PM-2<br>(23/07/2003) |            | S2 MASSIMINO<br>(26/05/2003) | S3 GHIRARDI<br>(26/05/2003) |
|--|------|--|-------------------------|--------|----------------------|------------|------------------------------|-----------------------------|
|  |      |  | Petroltecnica           | ARPA   | Petroltecnica        | ENI S.p.A. | ARPA                         | ARPA                        |
| <b>INORGANICI</b>                          |      |  |                         |        |                      |            |                              |                             |
| Alluminio                                  | ug/l | 200  | 220                     | 1307   | 4030                 | 6          | 482                          | 975                         |
| Antimonio                                  | ug/l | 5  | 8,2                     | < 0,5  | <2                   | 116,7      | < 0,5                        | < 0,5                       |
| Argento                                    | ug/l | 10   | <10                     | < 0,5  | <2                   | -          | < 0,5                        | < 0,5                       |
| Arsenico                                   | ug/l | 10   | 5                       | 11,2   | <0,1                 | -          | 12,3                         | 34                          |
| Berillio                                   | ug/l | 4  | 0,7                     | < 0,5  | <2                   | -          | < 0,5                        | < 0,5                       |
| Cadmio                                     | ug/l | 5  | <2                      | < 0,5  | <2                   | -          | < 0,5                        | < 0,5                       |
| Cobalto                                    | ug/l | 50   | 14                      | 8,3    | 3                    | -          | 10,2                         | 10,8                        |
| Cromo tot.                                 | ug/l | 50   | <10                     | 10,2   | 20                   | -          | 17,5                         | 18,2                        |
| Cromo VI                                   | ug/l | 5  | < 5                     | < 5    | <5                   | -          | < 5                          | < 5                         |
| Ferro                                      | ug/l | 200  | 230                     | 2000   | 13000                | 16,1       | 2371                         | 7728                        |
| Mercurio                                   | ug/l | 1  | 0,1                     | < 0,5  | <0,1                 | -          | < 0,5                        | < 0,5                       |
| Nichel                                     | ug/l | 20   | <10                     | 14,2   | 10                   | -          | 18,8                         | 12,7                        |
| Piombo                                     | ug/l | 10   | <10                     | 9,7    | <2                   | -          | 38,8                         | 15,1                        |
| Rame                                       | ug/l | 1000   | <10                     | 10,2   | 40                   | -          | 19,7                         | 18,2                        |
| Selenio                                    | ug/l | 10   | < 1                     | 6,4    | <2                   | -          | 7,6                          | 4                           |
| Manganese                                  | ug/l | 50   | 30                      | 1374   | 990                  | -          | 1336                         | 1400                        |
| Tallio                                     | ug/l | 2  | < 1                     | < 0,5  | <2                   | -          | < 0,5                        | < 0,5                       |
| Zinco                                      | ug/l | 3000   | 20                      | 35     | <2                   | -          | 34                           | 40                          |
| Boro                                       | ug/l | 1000   | < 400                   | 108    | < 400                | -          | 161                          | < 100                       |
| Fluoruri                                   | ug/l | 1500   | 580                     | 174    | < 100                | -          | 149                          | 352                         |
| Nitriti                                    | ug/l | 500  | < 80                    | < 0,01 | < 80                 | -          | 0,03                         | < 0,01                      |
| Solfati (mg/l)                             | mg/L | 250  | 507,9                   | 300    | 128                  | 161        | 487                          | 125                         |
| <b>AROMATICI</b>                           |      |  |                         |        |                      |            |                              |                             |
| Benzene                                    | ug/l | 1  | < 0,5                   | < 0,5  | <0,5                 | -          | < 0,5                        | < 0,5                       |
| Etilbenzene                                | ug/l | 50   | < 0,5                   | < 0,5  | <0,5                 | -          | < 0,5                        | < 0,5                       |
| Stirene                                    | ug/l | 25   | < 0,5                   | < 0,5  | <0,5                 | -          | < 0,5                        | < 0,5                       |
| Toluene                                    | ug/l | 15   | < 0,5                   | < 0,5  | <0,5                 | -          | 0,6                          | 0,8                         |
| Xileni                                     | ug/l | 10   | < 0,5                   | < 0,5  | <0,5                 | -          | < 0,5                        | < 0,5                       |
| <b>IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI</b>   |      |  |                         |        |                      |            |                              |                             |
| Benzo(a)antracene                          | ug/l | 0,1  | < 0,01                  | < 0,01 | < 0,1                | -          | < 0,01                       | < 0,01                      |
| Benzo(a)pirene                             | ug/l | 0,01   | < 0,01                  | < 0,01 | < 0,1                | -          | < 0,01                       | < 0,01                      |
| Benzo(b)fluorantene                        | ug/l | 0,1  | < 0,01                  | < 0,01 | < 0,1                | -          | < 0,01                       | < 0,01                      |
| Benzo(k)fluorantene                        | ug/l | 0,05   | < 0,01                  | < 0,01 | < 0,1                | -          | < 0,01                       | < 0,01                      |
| Benzo(g,h,i) perilene                      | ug/l | 0,01   | < 0,01                  | < 0,01 | < 0,1                | -          | < 0,01                       | < 0,01                      |
| Crisene                                    | ug/l | 5  | < 0,01                  | < 0,01 | < 0,1                | -          | < 0,01                       | < 0,01                      |
| Dibenzo(a, h)antracene                     | ug/l | 0,01   | < 0,01                  | < 0,01 | < 0,1                | -          | < 0,01                       | < 0,01                      |
| Indeno (1.2.3-c,d)pirene                   | ug/l | 0,1  | < 0,01                  | < 0,01 | < 0,1                | -          | < 0,01                       | < 0,01                      |
| Pirene                                     | ug/l | 50   | < 0,01                  | < 0,01 | 0,01                 | -          | < 0,01                       | < 0,01                      |
| <b>ALIFATICI CLORURATI CANCEROGENI</b>     |      |  |                         |        |                      |            |                              |                             |
| Clorometano                                | ug/l | 1,5  | < 0,1                   | -      | -                    | -          | -                            | -                           |
| Diclorometano                              | ug/l | -  | -                       | < 1,5  | -                    | -          | < 1,5                        | < 1,5                       |
| Triclorometano                             | ug/l | 0,15   | < 0,1                   | < 0,2  | 0,2                  | -          | 4,7                          | 2,4                         |
| Tetraclorometano                           | ug/l | -  | -                       | < 0,1  | -                    | -          | 2,1                          | < 0,1                       |
| Cloruro di vinile                          | ug/l | 0,5  | 1,6                     | 1,3    | < 0,1                | 11         | < 0,5                        | < 0,5                       |
| 1,2 - Dicloroetano                         | ug/l | 3  | < 0,1                   | < 2,5  | < 0,1                | -          | < 2,5                        | < 2,5                       |
| 1,1 - Dicloroetilene                       | ug/l | 0,05   | < 0,05                  | < 1,0  | < 0,05               | -          | < 1,0                        | < 1,0                       |
| 1,2 - Dicloropropano                       | ug/l | 0,15   | < 0,1                   | < 1,5  | < 0,1                | -          | < 1,5                        | < 1,5                       |
| 1,1,2 - Tricloroetano                      | ug/l | 0,2  | < 0,1                   | < 3,0  | < 0,1                | -          | < 3,0                        | < 3,0                       |
| Tricloroetilene                            | ug/l | 1,5  | 3,8                     | 1,3    | < 0,1                | < 0,5      | 2,9                          | 0,1                         |
| 1,2,3 - Tricloropropano                    | ug/l | 0,001  | < 0,05                  | < 4,0  | < 0,05               | -          | < 4,0                        | < 4,0                       |
| 1,1,2,2 - Tetracloroetano                  | ug/l | 0,05   | < 0,05                  | -      | < 0,05               | -          | -                            | -                           |
| Tetracloroetilene                          | ug/l | 1,1  | 2,8                     | 2,8    | 0,3                  | < 0,5      | 14,8                         | 0,2                         |
| Esaclorobutadiene                          | ug/l | 0,15   | < 0,1                   | -      | < 0,1                | -          | -                            | -                           |
| <b>ALIFATICI CLORURATI NON CANCEROGENI</b> |      |  |                         |        |                      |            |                              |                             |
| 1,1 - Dicloroetano                         | ug/l | 810  | 29,4                    | 22,3   | 0,5                  | < 0,5      | 75,7                         | 4,5                         |
| 1,2 - Dicloroetilene                       | ug/l | 60   | 47,7                    | 38,8   | <0,2                 | < 0,5      | 7,4                          | < 1                         |
| 1,1,1-Tricloroetano                        | ug/l | -  | -                       | 0,1    | -                    | -          | 0,3                          | 0,3                         |
| <b>ALIFATICI ALOGENATI CANCEROGENI</b>     |      |  |                         |        |                      |            |                              |                             |
| Tribromometano                             | ug/l | 0,3  | < 0,1                   | < 0,5  | < 0,1                | -          | < 0,5                        | < 0,5                       |
| 1,2 - Dibromoetano                         | ug/l | 0,001  | < 0,05                  | < 3,0  | < 0,05               | -          | < 3,0                        | < 3,0                       |
| Dibromoclorometano                         | ug/l | 0,13   | < 0,1                   | < 0,1  | < 0,1                | -          | < 0,1                        | < 0,1                       |
| Bromodichlorometano                        | ug/l | 0,17   | < 0,1                   | < 0,1  | < 0,1                | -          | < 0,1                        | < 0,1                       |
| <b>CLOROBENZENI</b>                        |      |  |                         |        |                      |            |                              |                             |
| Monoclorobenzene                           | ug/l | 40   | < 0,1                   | -      | < 0,1                | -          | -                            | -                           |
| 1,2 - Diclorobenzene                       | ug/l | 270  | < 0,1                   | -      | < 0,1                | -          | -                            | -                           |
| 1,4 - Diclorobenzene                       | ug/l | 0,5  | < 0,1                   | -      | < 0,1                | -          | -                            | -                           |
| 1,2,4 - Triclorobenzene                    | ug/l | 190  | < 0,1                   | < 1,0  | < 0,1                | -          | < 1,0                        | < 1,0                       |
| 1,2,4,5 - Tetraclorobenzene                | ug/l | 1,8  | < 0,1                   | -      | < 0,1                | -          | -                            | -                           |
| Pentaclorobenzene                          | ug/l | 5  | < 0,1                   | -      | < 0,1                | -          | -                            | -                           |
| Esaclorobenzene                            | ug/l | 0,01   | < 0,01                  | -      | < 0,01               | -          | -                            | -                           |
| <b>FITOFARMACI</b>                         |      |  |                         |        |                      |            |                              |                             |
| Alaclor                                    | ug/l | 0,1  | -                       | < 0,01 | -                    | -          | < 0,01                       | < 0,01                      |
| Aldrin                                     | ug/l | 0,03   | -                       | < 0,01 | -                    | -          | < 0,01                       | < 0,01                      |
| Atrazina                                   | ug/l | 0,3  | -                       | < 0,01 | -                    | -          | < 0,01                       | < 0,01                      |
| α-esacloroetano                            | ug/l | 0,1  | -                       | < 0,01 | -                    | -          | < 0,01                       | < 0,01                      |
| β-esacloroetano                            | ug/l | 0,1  | -                       | < 0,01 | -                    | -          | < 0,01                       | < 0,01                      |
| γ-esacloroetano                            | ug/l | 0,1  | -                       | < 0,01 | -                    | -          | < 0,01                       | < 0,01                      |
| Clordano                                   | ug/l | 0,1  | -                       | < 0,01 | -                    | -          | < 0,01                       | < 0,01                      |
| DDD,DDT,DDE                                | ug/l | 0,1  | -                       | < 0,01 | -                    | -          | < 0,01                       | < 0,01                      |
| Dieldrin                                   | ug/l | 0,03   | -                       | < 0,01 | -                    | -          | < 0,01                       | < 0,01                      |
| Endrin                                     | ug/l | 0,1  | -                       | < 0,01 | -                    | -          | < 0,01                       | < 0,01                      |
| Sommatoria Fitofarmaci                     | ug/l | 0,5  | -                       | < 0,01 | -                    | -          | < 0,01                       | < 0,01                      |
| <b>ALTRE SOSTANZE</b>                      |      |  |                         |        |                      |            |                              |                             |
| Idrocarburi tot.                           | ug/l | 350  | <10                     | < 50   | <10                  | -          | < 50                         | 23940                       |
| PCB  | ug/l | 0,01   | <0,02                   | < 0,01 | -                    | -          | < 0,02                       | < 0,01                      |
| Acido para-Ftalico                         | ug/l | 37000  | <1000                   | 26,5   | <1000                | -          | 9,13                         | 248                         |

**Legenda**

**Eccede CLA D.M. 471/99**

E' considerato assente da ARPA (strumento tarato con limite di rilevabilità superiore alla CLA)



## **ALLEGATO D**

### **Documentazione fotografica relativa ai sondaggi/piezometri realizzati (indagini del 2008)**

# SONDAGGIO SS1



## SONDAGGIO SS2



SONDAGGIO SS3



# SONDAGGIO SS4



## SONDAGGIO SS5



SONDAGGIO SS6



## SONDAGGIO SS7



SONDAGGIO SS7bis



## SONDAGGIO SS8



## SONDAGGIO SS9



## SONDAGGIO SS10



## SONDAGGIO SS11



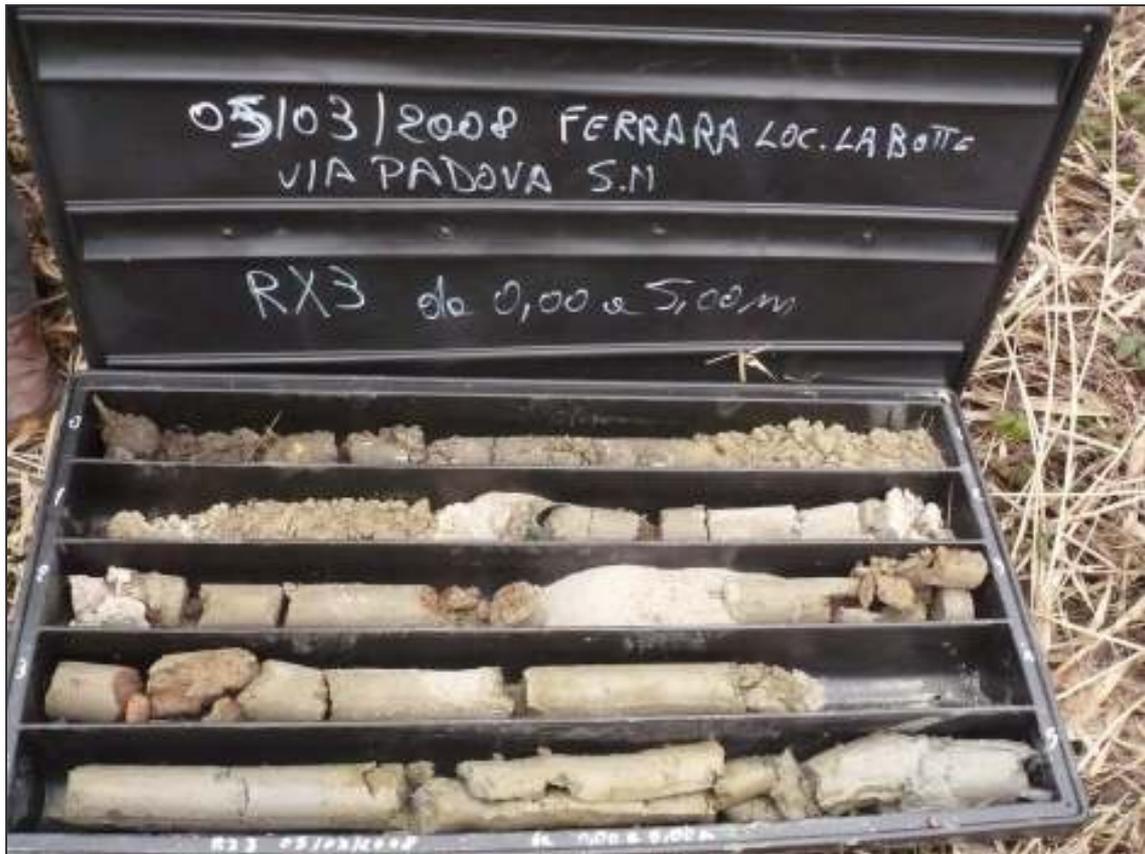
# SONDAGGIO SS12



SONDAGGIO RX2



SONDAGGIO RX3



SONDAGGIO RX4





## **ALLEGATO E**

### **Log di perforazione (indagini del 2008)**



## *LOG CTU*

|   |   |   |   |  |
|---|---|---|---|--|
| <b>SONGEO SRL</b><br>Via Calvino, 30 44100 FERRARA<br>tel. 0532 773138 fax 0532 776455<br>E mail info@songoe.it Site www.songoe.it<br>CONCESSIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI<br>N° 56716 DEL 17.09.2007 SETTORE C. PROVE IN SITO<br>(CIRCOLARE N° 349/STC DEL 16.12.1999) | DATA ESECUZIONE<br>DAL 22/02/08 AL 22/02/08   | METODO PERFOR.<br>C. C.   | SONDAGGIO<br>N. <b>SS 1</b>             |  |
|   | QUOTA<br>P. C.  | ATTREZZI:<br>Carotiere semplice $\Phi$ 101 mm<br>Rivestimento metallico $\Phi$ 152 mm | SONDA IDRAULICA<br>CMV MK 420/TR 600    |  |
| COMMITTENTE Prof. G. P. Beretta   | PIEZOMETRO Piezometro $\Phi$ 3" a 6,0 m; fessurato da -6,0 a -2,0 m; cieco da -2,0 m a p.c. |   |   |  |
| LOCALITA' Località Botte - FERRARA  | NOTE  |   |   |  |
| CAMPIONI<br><input type="radio"/> CAROTIERE SEMPLICE<br><input checked="" type="radio"/> SPT<br><input type="checkbox"/> INDISTURBATI   |   | LIVELLO ACQUA<br>DATA 27/02/08 MT. da B.P. 3,05                                       | PROF. FORO 6,1 m<br>PROF. RIVEST. 5,5 m | ASSISTENTI<br>D. Pellegrini<br>OPERATORI<br>R. Sacchetti |

| mt.  | QUOTA da P.C. | SIMBOLOGIA | CAMPIONI |              | DESCRIZIONE STRATIGRAFICA   | POCKET<br>KN/cm <sup>2</sup> | TORVANE<br>KN/cm <sup>2</sup> | PIEZOMETRO  |
|------|---------------|------------|----------|--------------|---|------------------------------|-------------------------------|---|
|      |               |            | TIPO     | NUM.         |   |                              |                               |   |
| 0,10 |               |            |          |              | Terreno vegetale.   |                              |                               |   |
| 1    |               |            |          |              | Argilla debolmente limosa color nocciola scuro con tracce di calce e laterizi. A partire da 1,00 m sono presenti livelli nerastrati e ossidazioni rossicce. |                              |                               | Miscela di cemento e bentonite<br>TUBO in PVC 200 Ø |
| 2    |               |            |          |              |   |                              |                               | Bentonite   |
| 2,60 |               |            | LF       | 2,00<br>3,00 | Argilla localmente limosa color grigio-azzurra con ossidazioni rossicce. Sono presenti intercalazioni torbose tra 5,00 e 5,50 m.                            |                              |                               | Ghiaino<br>FILTRO                                   |
| 3    |               |            |          |              |   |                              |                               |   |
| 4    |               |            |          |              |   |                              |                               |   |
| 5    |               |            |          |              |   |                              |                               |   |
| 6    | 6,10          |            | LF       | 5,50<br>6,10 |   |                              |                               |   |
| 7    |               |            |          |              |   |                              |                               |   |
| 8    |               |            |          |              |   |                              |                               |   |
| 9    |               |            |          |              |   |                              |                               |   |
| 10   |               |            |          |              |   |                              |                               |   |

|   |                               |                         |                              |
|---|-------------------------------|-------------------------|------------------------------|
| Certificato n°                                    | data                          | N° VERBALE ACCETTAZIONE | DATA                         |
| Procedure di riferimento ASTM D 2488-90; AGI 1977 |                               |                         |                              |
| elaborazione                                      | Dott. Geol. Davide Pellegrini | responsabile cantiere   | Dott. Geol. Sacchetti Renato |
| verifica  | Dott. Geol. Sacchetti Renato  | direzione lavori        | Prof. Beretta G. P.          |
| SPERIMENTATORE                                    |                               | DIRETTORE               |                              |

|   |   |                             |                |                 |               |                       |
|---|---|-----------------------------|----------------|-----------------|---------------|-----------------------|
| <b>SONGEO SRL</b><br>Via Calvino, 30 44100 FERRARA<br>tel. 0532 773136 fax 0532 776455<br>E mail info@songoe.it Sito www.songoe.it<br>CONCESSIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI<br>N° 56718 DEL 17.09.2007 SETTORE C: PROVE IN SITO<br>(CIRCOLARE N° 349/STC DEL 16.12.1999) | DATA ESECUZIONE   | METODO PERFOR.              | SONDAGGIO      |                 |               |                       |
|   | DAL 22/02/08 AL 22/02/08  | C. C.                       | N. <b>SS 2</b> |                 |               |                       |
|   | QUOTA   | ATTREZZI:                   |                | SONDA IDRAULICA |               |                       |
|   | P. C.   | Campionatore Geoprobe RS 60 |                | Pagani PJ 240   |               |                       |
| COMMITTENTE Prof. G. P. Beretta   | PIEZOMETRO  |                             |                |                 |               |                       |
| LOCALITA' Località Botte - FERRARA  |   |                             |                |                 |               |                       |
| NOTE  | CAMPIONI  |                             | LIVELLO ACQUA  | PROF. FORO      | PROF. RIVEST. | ASSISTENTI            |
|   | <input type="radio"/> CAROTIERE SEMPLICE<br><input checked="" type="radio"/> SPT<br><input type="checkbox"/> INDISTURBATI |                             | DATA           | MT. dal P.C.    |               | R. Mari               |
|   |   |                             |                |                 | 8,0 m         | OPERATORI<br>G. Rossi |

| mt. | QUOTA da P.C. | SIMBOLOGIA | CAMPIONI |      |       | DESCRIZIONE STRATIGRAFICA | POCKET<br>KN/cm <sup>2</sup> | TORVANE<br>KN/cm <sup>2</sup> | PIEZOMETRO   |
|-----|---------------|------------|----------|------|-------|---------------------------|------------------------------|-------------------------------|--|
|     |               |            | TIPO     | NUM. | PROF. |                           |                              |                               |  |
|     | 0,20          |            |          |      |       |                           |                              |                               | Terreno vegetale.  |
|     | 0,80          |            |          |      |       |                           |                              |                               | Limo biancastro  |
| 1   |               |            |          |      |       |                           |                              |                               | Argilla limosa nocciola con striature rossicce, sino a 1,2 m presenza di apparati radicali; frammenti di laterizio diffusi |
| 2   | 2,50          |            |          |      |       |                           |                              |                               | Argilla di colore nocciola, presenza di striature rossastre diffuse  |
| 3   | 3,70          |            |          |      |       |                           |                              |                               | Limo argilloso deb. sabbioso nocciola con striature rossastre  |
| 4   | 4,00          |            |          |      |       |                           |                              |                               | Argilla nocciola con striature rossastre   |
| 5   | 4,80          |            |          |      |       |                           |                              |                               | Argilla grigia con frustoli torbosi  |
| 6   | 5,00          |            |          |      |       |                           |                              |                               | Argilla grigia torbosa e torba nerastra  |
| 6   | 6,60          |            |          |      |       |                           |                              |                               | Argilla grigia plastica organica, nella parte sommitale limosa   |
| 7   |               |            |          |      |       |                           |                              |                               |  |
| 8   | 8,80          |            |          |      |       |                           |                              |                               |  |
| 9   |               |            |          |      |       |                           |                              |                               |  |
| 10  |               |            |          |      |       |                           |                              |                               |  |

|   |                               |           |                       |                              |                  |             |              |
|---|-------------------------------|-----------|-----------------------|------------------------------|------------------|-------------|--------------|
| Certificato n°                                    |                               | data      |                       | N° VERBALE ACCETTAZIONE      |                  | DATA        |              |
| Procedure di riferimento ASTM D 2488-90; AGI 1977 |                               |           |                       |                              |                  |             |              |
| responsabili                                      |                               | revisione |                       | inizio lavori                | 20 febbraio 2008 | fine lavori | 5 marzo 2008 |
| elaborazione                                      | Dott. Geol. Davide Pellegrini | 0         | responsabile cantiere | Dott. Geol. Sacchetti Renato |                  |             |              |
| verifica  | Dott. Geol. Sacchetti Renato  |           | direzione lavori      | Prof. Beretta G. P.          |                  |             |              |
| SPERIMENTATORE                                    |                               |           | DIRETTORE             |                              |                  |             |              |

|   |   |   |                   |             |               |               |                           |
|---|---|---|-------------------|-------------|---------------|---------------|---------------------------|
| <b>SONGEO SRL</b><br>Via Calvino, 30 44100 FERRARA<br>tel. 0532 773136 fax 0532 776455<br>E mail info@songoe.it Sito www.songoe.it<br>CONCESSIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI<br>N° 56718 DEL 17.08.2007 SETTORE C. PROVE IN SITO<br>(CIRCOLARE N° 349/STG DEL 16.12.1999) | DATA ESECUZIONE   | METODO PERFOR.  | SONDAGGIO         |             |               |               |                           |
|   | DAL 21/02/08 AL 21/02/08  | C. C.   | N. <b>SS 3</b>    |             |               |               |                           |
| QUOTA   | ATTREZZI:   |   | SONDA IDRAULICA   |             |               |               |                           |
| P. C.   | Carotiere semplice $\Phi$ 101 mm  |   | CMV MK 420/TR 600 |             |               |               |                           |
| COMMITTENTE Prof. G. P. Beretta   |   | PIEZOMETRO Piezometro $\Phi$ 3" a 6,0 m; fessurato da -6,0 a -2,0 m; cieco da -2,0 m a p.c. |                   |             |               |               |                           |
| LOCALITA' Località Botte - FERRARA  |   |   |                   |             |               |               |                           |
| NOTE  | CAMPIONI  |   | LIVELLO ACQUA     | PROF. FORO  | PROF. RIVEST. | ASSISTENTI    |                           |
|   | <input type="radio"/> CAROTIERE SEMPLICE<br><input checked="" type="radio"/> SPT<br><input type="checkbox"/> INDISTURBATI |   | DATA              | MT. da B.P. |               | D. Pellegrini |                           |
|   |   |   | 27/02/08          | 3,25        | 7,8 m         | 6,00 m        | OPERATORI<br>R. Sacchetti |

| mt. | QUOTA da P.C. | SIMBOLOGIA | CAMPIONI |      |       | DESCRIZIONE STRATIGRAFICA   | POCKET<br>KN/CM <sup>2</sup> | TORVANE<br>KN/CM <sup>2</sup> | PIEZOMETRO |
|-----|---------------|------------|----------|------|-------|---|------------------------------|-------------------------------|------------|
|     |               |            | TIPO     | NUM. | PROF. |   |                              |                               |            |
| 1   | 0,10          |            |          |      |       | Terreno vegetale.   |                              |                               |            |
| 2   | 1,70          |            |          |      |       | Materiale di riporto costituito da limo sabbioso color nocciola con clasti di ghiaia medio-fine, frammenti di laterizi e rifiuti plastici. Sono presenti livelli di sabbia grigia chiara. |                              |                               |            |
| 3   | 2,50          |            |          |      |       | Argilla limosa color nocciola con ossidazioni rosicce.  |                              |                               |            |
| 4   | 4,60          |            |          |      |       | Limo argilloso grigio scuro con livelli debolmente sabbiosi. Si percepisce odore di idrocarburo.  |                              |                               |            |
| 5   | 5,30          |            |          |      |       | Argilla limosa grigia con livelli torbosi.  |                              |                               |            |
| 6   | 6,10          |            |          |      |       | Argilla grigia con sfumature verdastre, livelli organici e frustoli carboniosi da 5,90 a 6,30 m e a 6,80 m.   |                              |                               |            |
| 7   |               |            |          |      |       |   |                              |                               |            |
| 8   |               |            |          |      |       |   |                              |                               |            |
| 9   |               |            |          |      |       |   |                              |                               |            |
| 10  |               |            |          |      |       |   |                              |                               |            |

|                          |                               |                          |   |                         |                              |             |              |
|--------------------------|-------------------------------|--------------------------|---|-------------------------|------------------------------|-------------|--------------|
| Certificato n°           |                               | data                     |   | N° VERBALE ACCETTAZIONE |                              | DATA        |              |
| Procedura di riferimento |                               | ASTM D 2488-90; AGI 1977 |   |                         |                              |             |              |
| elaborazione             | Dott. Geol. Davide Pellegrini | revisione                | 0 | inizio lavori           | 20 febbraio 2008             | fine lavori | 5 marzo 2008 |
| verifica                 | Dott. Geol. Sacchetti Renato  |                          |   | responsabile cantiere   | Dott. Geol. Sacchetti Renato |             |              |
|                          |                               |                          |   | direzione lavori        | Prof. Beretta G. P.          |             |              |
| SPERIMENTATORE           |                               |                          |   | DIRETTORE               |                              |             |              |

|   |   |  |  |
|---|---|--|--|
| <b>SONGEO SRL</b><br>Via Calvino, 30 44100 FERRARA<br>tel. 0532 773136 fax 0532 776455<br>E mail info@songoe.it Sito www.songoe.it<br>CONCESSIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI<br>N° 56718 DEL 17.09.2007 SETTORE C: PROVE IN SITO<br>(CIRCOLARE N° 349/STC DEL 16.12.1999) | DATA ESECUZIONE<br>DAL 22/02/08 AL 22/02/08   | METODO PERFOR.<br>C. C.                  | SONDAGGIO<br>N. <b>SS 4</b>                    |
|   | QUOTA<br>P. C.  | ATTREZZI:<br>Campionatore Geoprobe RS 60 | SONDA IDRAULICA<br>Pagani PJ 240               |
| COMMITTENTE Prof. G. P. Beretta   |   | PIEZOMETRO                               |  |
| LOCALITA' Località Botte - FERRARA  |   |  |  |
| NOTE  | CAMPIONI<br><input type="radio"/> CAROTIERE SEMPLICE<br><input checked="" type="radio"/> SPT<br><input type="checkbox"/> INDISTURBATI | LIVELLO ACQUA<br>DATA                    | PROF. FORO<br>6,0 m                            |
|   |   | PROF. RIVEST.                            | ASSISTENTI<br>R. Mari<br>OPERATORI<br>G. Rossi |

| mt. | QUOTA da P.C. | SIMBOLOGIA | CAMPIONI |      |       | DESCRIZIONE STRATIGRAFICA  | POCKET<br>kN/cm <sup>2</sup> | TORVANE<br>kN/cm <sup>2</sup> | PIEZOMETRO |
|-----|---------------|------------|----------|------|-------|--|------------------------------|-------------------------------|------------|
|     |               |            | TIPO     | NUM. | PROF. |  |                              |                               |            |
| 1   | 0,60          |            |          |      |       | Limo biancastro  |                              |                               |            |
|     |               |            |          |      |       | Limo deb. sabbioso nocciola con striature rossastre                              |                              |                               |            |
| 2   | 1,50          |            |          |      |       | Argilla nocciola con striature rossastre   |                              |                               |            |
|     | 1,90          |            |          |      |       | Sabbia fine grigia   |                              |                               |            |
| 3   | 2,10          |            |          |      |       | Limo sabbioso nocciola con striature rossastre, da 2,10 a 2,20 m limo biancastro |                              |                               |            |
|     | 2,60          |            |          |      |       | Argilla di colore nocciola   |                              |                               |            |
| 4   | 3,10          |            |          |      |       | Limo con sabbia fine nocciola e con striature rossastre                          |                              |                               |            |
|     | 3,90          |            |          |      |       | Argilla grigia con striature rossastre e resti di conchiglie                     |                              |                               |            |
| 5   | 4,90          |            |          |      |       | Sabbia medio fine grigia   |                              |                               |            |
|     | 5,00          |            |          |      |       | Argilla grigia plastica organica con livelli torbosi                             |                              |                               |            |
| 6   | 6,00          |            |          |      |       |  |                              |                               |            |
| 7   |               |            |          |      |       |  |                              |                               |            |
| 8   |               |            |          |      |       |  |                              |                               |            |
| 9   |               |            |          |      |       |  |                              |                               |            |
| 10  |               |            |          |      |       |  |                              |                               |            |

|   |           |   |              |
|---|-----------|---|--------------|
| Certificato n°  | data      | N° VERBALE ACCETTAZIONE                             | DATA         |
| Procedure di riferimento ASTM D 2488-90; AGI 1977             |           |   |              |
| responsabili  | revisione | inizio lavori                                       | fine lavori  |
| elaborazione  | 0         | responsabile cantiere                               | 5 marzo 2008 |
| verifica  |           | direzione lavori                                    |              |
| Dott. Geol. Davide Pellegrini<br>Dott. Geol. Sacchetti Renato |           | Dott. Geol. Sacchetti Renato<br>Prof. Beretta G. P. |              |
| SPERIMENTATORE  |           | DIRETTORE   |              |

|   |   |  |                                  |
|---|---|--|----------------------------------|
| <b>SONGEO SRL</b><br>Via Calvino, 30 44100 FERRARA<br>tel. 0532 773138 fax 0532 778455<br>E mail info@songoe.it Sito www.songoe.it<br>CONCESSIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI<br>N° 56718 DEL 17.09.2007 SETTORE C: PROVE IN SITO<br>(CIRCOLARE N° 349/STC DEL 16.12.1999) | DATA ESECUZIONE<br>DAL 21/02/08 AL 21/02/08   | METODO PERFOR.<br>C. C.                  | SONDAGGIO<br>N. <b>SS 5</b>      |
|   | QUOTA<br>P. C.  | ATTREZZI:<br>Campionatore Geoprobe RS 60 | SONDA IDRAULICA<br>Pagani PJ 240 |
| COMMITTENTE Prof. G. P. Beretta   | PIEZOMETRO  |  |                                  |
| LOCALITA' Località Botte - FERRARA  | LIVELLO ACQUA DATA MT. dal P.C. PROF. FORO PROF. RIVEST. ASSISTENTI R. Mari OPERATORI G. Rossi  |  |                                  |
| NOTE  | CAMPIONI<br><input type="radio"/> CAROTIERE SEMPLICE<br><input checked="" type="radio"/> SPT<br><input type="checkbox"/> INDISTURBATI | 7,2 m                                    |                                  |

| mt. | QUOTA da P.C. | SIMBOLOGIA | CAMPIONI |      |       | DESCRIZIONE STRATIGRAFICA | POCKET KN/1cm <sup>2</sup> | TORVANE KN/1cm <sup>2</sup> | PIEZOMETRO   |
|-----|---------------|------------|----------|------|-------|---------------------------|----------------------------|-----------------------------|--|
|     |               |            | TIPO     | NUM. | PROF. |                           |                            |                             |  |
| 1   | 0,15          |            |          |      |       |                           |                            |                             | Terreno vegetale.<br>Limo sabbioso bruno con ossidazioni rosicce e resti vegetali. |
| 2   | 1,80          |            |          |      |       |                           |                            |                             | Argilla limosa di colore variabile da bruno a grigio con ossidazioni rosicce.      |
| 3   | 2,90          |            |          |      |       |                           |                            |                             | Argilla limoso-sabbiosa bruna con screziature grigio-azzurre.                      |
| 4   | 4,20          |            |          |      |       |                           |                            |                             | Argilla limosa grigio-azzurra con livelli torbosi a partire da 5,00 m.             |
| 5   |               |            |          |      |       |                           |                            |                             |  |
| 6   |               |            |          |      |       |                           |                            |                             |  |
| 7   | 7,20          |            |          |      |       |                           |                            |                             |  |
| 8   |               |            |          |      |       |                           |                            |                             |  |
| 9   |               |            |          |      |       |                           |                            |                             |  |
| 10  |               |            |          |      |       |                           |                            |                             |  |

|   |                               |                         |                              |
|---|-------------------------------|-------------------------|------------------------------|
| Certificato n°                                    | data                          | N° VERBALE ACCETTAZIONE | DATA                         |
| Procedure di riferimento ASTM D 2488-90; AGI 1977 |                               |                         |                              |
| responsabili                                      | revisione                     | inizio lavori           | 20 febbraio 2008             |
| elaborazione                                      | Dott. Geol. Davide Pellegrini | responsabile cantiere   | Dott. Geol. Sacchetti Renato |
| verifica  | Dott. Geol. Sacchetti Renato  | 0                       | fine lavori                  |
|   |                               | direzione lavori        | Prof. Beretta G. P.          |
| SPERIMENTATORE                                    |                               | DIRETTORE               |                              |
|   |                               |                         | 5 marzo 2008                 |

|   |   |  |  |
|---|---|--|--|
| <b>SONGEO SRL</b><br>Via Calvino, 30 44100 FERRARA<br>tel. 0532 773138 fax 0532 776455<br>E mail info@songoe.it Sito www.songoe.it<br>CONCESSIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI<br>N° 56718 DEL 17.09.2007 SETTORE C: PROVE IN SITO<br>(CIRCOLARE N° 349/STC DEL 16.12.1999) | DATA ESECUZIONE<br>DAL 22/02/08 AL 22/02/08   | METODO PERFOR.<br>C. C.                  | SONDAGGIO<br>N. <b>SS 6</b>                    |
|   | QUOTA<br>P. C.  | ATTREZZI:<br>Campionatore Geoprobe RS 60 | SONDA IDRAULICA<br>Pagani PJ 240               |
| COMMITTENTE Prof. G. P. Beretta<br>LOCALITA' Località Botte - FERRARA   | PIEZOMETRO  |  |  |
| NOTE  | CAMPIONI<br><input type="radio"/> CAROTIERE SEMPLICE<br><input checked="" type="radio"/> SPT<br><input type="checkbox"/> INDISTURBATI | LIVELLO ACQUA<br>DATA                    | PROF. FORO<br>6,0 m                            |
|   |   |  | ASSISTENTI<br>R. Mari<br>OPERATORI<br>G. Rossi |

| mt. | QUOTA da P.C. | SIMBOLOGIA | CAMPIONI |      |       | DESCRIZIONE STRATIGRAFICA  | POCKET<br>kN/cm <sup>2</sup> | TORVANE<br>kN/cm <sup>2</sup> | PIEZOMETRO |
|-----|---------------|------------|----------|------|-------|--|------------------------------|-------------------------------|------------|
|     |               |            | TIPO     | NUM. | PROF. |  |                              |                               |            |
|     | 0,20          |            |          |      |       | Terreno vegetale.  |                              |                               |            |
| 1   |               |            |          |      |       | Argilla limosa di colore nocciola con frammenti di laterizi, striature rossastre diffuse e grige da 3,2 m alla base. Resti di macerie varie da 0,4 a 0,6 m |                              |                               |            |
| 2   |               |            |          |      |       |  |                              |                               |            |
| 3   |               |            |          |      |       |  |                              |                               |            |
|     | 3,60          |            |          |      |       | Sabbia medio fine grigia con ghiaia arrotondata  |                              |                               |            |
| 4   |               |            |          |      |       |  |                              |                               |            |
|     | 4,50          |            |          |      |       |  |                              |                               |            |
| 5   |               |            |          |      |       | Argilla grigia torbosa con resti vegetali indecomposti e livelletti torbosi  |                              |                               |            |
| 6   |               |            |          |      |       |  |                              |                               |            |
|     | 6,00          |            |          |      |       |  |                              |                               |            |
| 7   |               |            |          |      |       |  |                              |                               |            |
| 8   |               |            |          |      |       |  |                              |                               |            |
| 9   |               |            |          |      |       |  |                              |                               |            |
| 10  |               |            |          |      |       |  |                              |                               |            |

|   |           |  |              |
|---|-----------|--|--------------|
| Certificato n°  | data      | N° VERBALE ACCETTAZIONE  | DATA         |
| Procedure di riferimento ASTM D 2488-90; AGI 1977                                   |           |  |              |
| responsabili  | revisione | inizio lavori  | fine lavori  |
| elaborazione Dott. Geol. Davide Pellegrini<br>verifica Dott. Geol. Sacchetti Renato | 0         | responsabile cantiere Dott. Geol. Sacchetti Renalo<br>direzione lavori Prof. Beretta G. P. | 5 marzo 2008 |
| SPERIMENTATORE  |           | DIRETTORE  |              |

| <b>SONGEO SRL</b><br>Via Calvino, 30 44100 FERRARA<br>tel. 0532 773138 fax 0532 778455<br>E mail info@songoe.it Site www.songoe.it<br>CONCESSIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI<br>N° 56718 DEL 17.09.2007 SETTORE C: PROVE IN SITO<br>(CIRCOLARE N° 348/STC DEL 18.12.1999) |               | DATA ESECUZIONE<br>DAL 21/02/08 AL 21/02/08   | METODO PERFOR.<br>C. C. | <b>SONDAGGIO</b><br>N. <b>SS 7</b> |                      |   |                              |                               |            |
|---|---------------|---|-------------------------|------------------------------------|----------------------|---|------------------------------|-------------------------------|------------|
| QUOTA<br>P. C.  |               | ATTREZZI:<br>Campionatore Geoprobe RS 60  |                         | SONDA IDRAULICA<br>Pagani PJ 240   |                      |   |                              |                               |            |
| COMMITTENTE Prof. G. P. Beretta   |               |   | PIEZOMETRO              |                                    |                      |   |                              |                               |            |
| LOCALITA' Località Botte - FERRARA  |               |   |                         |                                    |                      |   |                              |                               |            |
| NOTE  |               | CAMPIONI<br><input type="radio"/> CAROTIERE SEMPLICE<br><input checked="" type="radio"/> SPT<br><input type="checkbox"/> INDISTURBATI |                         | LIVELLO ACQUA<br>DATA MT. dal P.C. | PROF. FORO<br>6,00 m | PROF. RIVEST.   | ASSISTENTI<br>R. Mari        | OPERATORI<br>G. Rossi         |            |
| mt.   | QUOTA da P.C. | SIMBOLOGIA  | CAMPIONI                |                                    |                      | DESCRIZIONE STRATIGRAFICA   | POCKET<br>kN/cm <sup>2</sup> | TORVANE<br>kN/cm <sup>2</sup> | PIEZOMETRO |
|   |               |   | TIPO                    | NUM.                               | PROF.                |   |                              |                               |            |
| 1   | 0,10          |   |                         |                                    |                      | Terreno vegetale con clasti subarrotondati.   |                              |                               |            |
| 2   |               |   |                         |                                    |                      | Limo debolmente sabbioso bruno con rari clasti e frammenti di laterizi.   |                              |                               |            |
| 3   | 2,70          |   |                         |                                    |                      | Argilla limosa, localmente sabbiosa, di colore variabile dal nocciola al bruno, con screziature grigio-azzurre, ossidazioni color ocra e frustoli carboniosi. |                              |                               |            |
| 4   | 3,80          |   |                         |                                    |                      | Limo sabbioso, localmente argilloso, color nocciola con screziature grigio-azzurre e ossidazioni color ocra.  |                              |                               |            |
| 5   | 5,70          |   |                         |                                    |                      | Torba nerastra.   |                              |                               |            |
| 6   | 6,00          |   |                         |                                    |                      |   |                              |                               |            |
| 7   |               |   |                         |                                    |                      |   |                              |                               |            |
| 8   |               |   |                         |                                    |                      |   |                              |                               |            |
| 9   |               |   |                         |                                    |                      |   |                              |                               |            |
| 10  |               |   |                         |                                    |                      |   |                              |                               |            |

|   |           |  |              |
|---|-----------|--|--------------|
| Certificato n°                                    | data      | N° VERBALE ACCETTAZIONE                            | DATA         |
| Procedure di riferimento ASTM D 2488-90; AGI 1977 |           |  |              |
| responsabili                                      | revisione | inizio lavori                                      | fine lavori  |
| elaborazione Dott. Geol. Davide Pellegrini        | 0         | responsabile cantiere Dott. Geol. Sacchetti Renato | 5 marzo 2008 |
| verifica Dott. Geol. Sacchetti Renato             |           | direzione lavori Prof. Beretta G. P.               |              |
| SPERIMENTATORE                                    |           | DIRETTORE  |              |

|   |   |                |                    |            |               |                       |
|---|---|----------------|--------------------|------------|---------------|-----------------------|
| <b>SONGEO SRL</b><br>Via Calvino, 30 44100 FERRARA<br>tel. 0532 773136 fax 0532 778455<br>E mail info@songoe.it sito www.songoe.it<br>CONCESSIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI<br>N° 56718 DEL 17.09.2007 SETTORE C. PROVE IN SITO<br>(CIRCOLARE N° 349/STC DEL 18.12.1999) | DATA ESECUZIONE   | METODO PERFOR. | SONDAGGIO          |            |               |                       |
|   | DAL 22/02/08 AL 22/02/08  | C. C.          | N. <b>SS 7 bis</b> |            |               |                       |
| QUOTA   | ATTREZZI:   |                | SONDA IDRAULICA    |            |               |                       |
| P. C.   | Campionatore Geoprobe RS 60   |                | Pagani PJ 240      |            |               |                       |
| COMMITTENTE Prof. G. P. Beretta   |   |                | PIEZOMETRO         |            |               |                       |
| LOCALITA' Località Botte - FERRARA  |   |                |                    |            |               |                       |
| NOTE  | CAMPIONI  |                | LIVELLO ACQUA      | PROF. FORO | PROF. RIVEST. | ASSISTENTI            |
|   | <input type="radio"/> CAROTIERE SEMPLICE<br><input checked="" type="radio"/> SPT<br><input type="checkbox"/> INDISTURBATI |                | DATA MT. dal P.C.  | 8,0 m      |               | R. Mari               |
|   |   |                |                    |            |               | OPERATORI<br>G. Rossi |

| mt. | QUOTA da P.C. | SIMBOLOGIA | CAMPIONI |      |       | DESCRIZIONE STRATIGRAFICA  | POCKET<br>kN/cm <sup>2</sup> | TORVANE<br>kN/cm <sup>2</sup> | PIEZOMETRO |
|-----|---------------|------------|----------|------|-------|--|------------------------------|-------------------------------|------------|
|     |               |            | TIPO     | NUM. | PROF. |  |                              |                               |            |
| 1   |               |            |          |      |       | Limo argilloso nocciola con inerti, da 1,4 a 1,6 m limo biancastro |                              |                               |            |
| 2   | 2,20          |            |          |      |       | Limo deb. argilloso nocciola con sabbia fine                       |                              |                               |            |
| 3   |               |            |          |      |       |  |                              |                               |            |
| 4   |               |            |          |      |       |  |                              |                               |            |
| 5   | 4,80<br>5,00  |            |          |      |       | Argilla deb. limosa grigia e nocciola                              |                              |                               |            |
| 6   |               |            |          |      |       | Argilla grigia plastica organica con livelli torbosi               |                              |                               |            |
| 7   | 6,80          |            |          |      |       | Argilla grigia organica plastica                                   |                              |                               |            |
| 8   | 8,00          |            |          |      |       |  |                              |                               |            |
| 9   |               |            |          |      |       |  |                              |                               |            |
| 10  |               |            |          |      |       |  |                              |                               |            |

|                          |                               |                          |                       |                              |
|--------------------------|-------------------------------|--------------------------|-----------------------|------------------------------|
| Certificato n°           | data                          | N° VERBALE ACCETTAZIONE  |                       | DATA                         |
| Procedure di riferimento |                               | ASTM D 2488-90; AGI 1977 |                       |                              |
| elaborazione             | responsabili                  | revisione                | Inizio lavori         | fine lavori                  |
| verifica                 | Dott. Geol. Davide Pellegrini | 0                        | 20 febbraio 2008      | 5 marzo 2008                 |
|                          | Dott. Geol. Sacchetti Renato  |                          | responsabile cantiere | Dott. Geol. Sacchetti Renato |
|                          |                               |                          | direzione lavori      | Prof. Beretta G. P.          |
| SPERIMENTATORE           |                               | DIRETTORE                |                       |                              |



|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| <b>SONGEO SRL</b><br>Via Calvino, 30 44100 FERRARA<br>tel. 0532 773136 fax 0532 776455<br>E mail info@songoe.it Sito www.songoe.it<br>CONCESSIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI<br>N° 56718 DEL 17.09.2007 SETTORE C: PROVE IN SITO<br>(CIRCOLARE N° 349/STC DEL 16.12.1999) | DATA ESECUZIONE<br>DAL 20/02/08 AL 20/02/08   | METODO PERFOR.<br>C. C.   | SONDAGGIO<br>N. <b>SS 9</b>               |
|   | QUOTA<br>P. C.  | ATTREZZI:<br>Carotiere semplice $\Phi$ 101 mm<br>Rivestimento metallico $\Phi$ 152 mm       | SONDA IDRAULICA<br>CMV MK 420/TR 600      |
| COMMITTENTE Prof. G. P. Beretta   |   | PIEZOMETRO Piezometro $\Phi$ 3" a 8,0 m: fessurato da -8,0 a -2,0 m; cieco da -2,0 m a p.c. |   |
| LOCALITA' Località Botte - FERRARA  |   |   |   |
| NOTE  | CAMPIONI<br><input type="radio"/> CAROTIERE SEMPLICE<br><input checked="" type="radio"/> SPT<br><input type="checkbox"/> INDISTURBATI |   | LIVELLO ACQUA<br>DATA MT. da B.P.         |
|   |   |   | PROF. FORO PROF. RIVEST.<br>8,00 m 8,00 m |
|   |   | ASSISTENTI<br>D. Pellegrini<br>OPERATORI<br>R. Sacchetti                                    |   |

| mt. | QUOTA da P.C. | SIMBOLOGIA | CAMPIONI |      |   | DESCRIZIONE STRATIGRAFICA | POCKET KN/cm <sup>2</sup> | TORVANE KN/cm <sup>2</sup> | PIEZOMETRO |
|-----|---------------|------------|----------|------|---|---------------------------|---------------------------|----------------------------|------------|
|     |               |            | TIPO     | NUM. | PROF.   |                           |                           |                            |            |
| 1   | 0,10          |            |          |      |   |                           |                           |                            |            |
|     | 0,90          |            |          |      | Terreno vegetale.<br>Sabbia medio-fine color nocciola.                                  |                           |                           |                            |            |
| 2   | 1,60          |            |          |      | Limo sabbioso grigio.   |                           |                           |                            |            |
|     | 2,80          |            |          |      | Limo con sabbia medio-fine color nocciola.  |                           |                           |                            |            |
| 3   | 3,50          |            |          |      | Limo argilloso color nocciola con striature rossastre.                                  |                           |                           |                            |            |
|     | 4,40          |            |          |      | Limo debolmente argilloso con sabbia fine e striature rossastre.                        |                           |                           |                            |            |
| 4   | 4,80          |            |          |      | Argilla color nocciola con striature grigie e rossastre.                                |                           |                           |                            |            |
|     | 8,00          |            |          |      | Argilla limosa grigia chiara con livelli torbosi tra 5,80 e 6,00 m e tra 6,50 e 6,90 m. |                           |                           |                            |            |
| 5   |               |            |          |      |   |                           |                           |                            |            |
| 6   |               |            |          |      |   |                           |                           |                            |            |
| 7   |               |            |          |      |   |                           |                           |                            |            |
| 8   |               |            |          |      |   |                           |                           |                            |            |
| 9   |               |            |          |      |   |                           |                           |                            |            |
| 10  |               |            |          |      |   |                           |                           |                            |            |

|   |                               |                         |                       |                              |
|---|-------------------------------|-------------------------|-----------------------|------------------------------|
| Certificato n°                                    | data                          | N° VERBALE ACCETTAZIONE |                       | DATA                         |
| Procedure di riferimento ASTM D 2488-90; AGI 1977 |                               |                         |                       |                              |
| elaborazione                                      | Dott. Geol. Davide Pellegrini | revisione               | Inizio lavori         | 20 febbraio 2008             |
| verifica  | Dott. Geol. Sacchetti Renato  | 0                       | responsabile cantiere | Dott. Geol. Sacchetti Renato |
|   |                               |                         | direzione lavori      | Prof. Beretta G. P.          |
| SPERIMENTATORE                                    |                               | DIRETTORE               |                       |                              |

|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| <b>SONGEO SRL</b><br>Via Calvino, 30 44100 FERRARA<br>tel. 0532 773136 fax 0532 778455<br>E mail info@songoe.it Sito www.songoe.it<br>CONCESSIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI<br>N° 56718 DEL 17.09.2007 SETTORE C: PROVE IN SITO<br>(CIRCOLARE N° 349/STC DEL 16.12.1999) | DATA ESECUZIONE<br>DAL 20/02/08 AL 21/02/08   | METODO PERFOR.<br>C. C.   | SONDAGGIO<br>N. <b>SS 10</b>                    |
|   | QUOTA<br>P. C.  | ATTREZZI:<br>Carotiere semplice $\Phi$ 101 mm<br>Rivestimento metallico $\Phi$ 152 mm       | SONDA IDRAULICA<br>CMV MK 420/TR 600            |
| COMMITTENTE Prof. G. P. Beretta   |   | PIEZOMETRO Piezometro $\Phi$ 3" a 8,0 m: fessurato da -8,0 a -2,0 m; cieco da -2,0 m a p.c. |   |
| LOCALITA' Località Botte - FERRARA  |   |   |   |
| NOTE  | CAMPIONI<br><input type="radio"/> CAROTIERE SEMPLICE<br><input checked="" type="radio"/> SPT<br><input type="checkbox"/> INDISTURBATI |   | LIVELLO ACQUA<br>DATA 27/02/08 MT. da B.P. 3,48 |
|   |   |   | PROF. FORO 8,00 m<br>PROF. RIVEST. 8,00 m       |
|   |   | ASSISTENTI<br>D. Pellegrini<br>OPERATORI<br>R. Sacchetti                                    |   |

| mt. | QUOTA da P.C. | SIMBOLOGIA | CAMPIONI |      |       | DESCRIZIONE STRATIGRAFICA   | POCKET<br>KN/cm <sup>2</sup> | TORVANE<br>KN/cm <sup>2</sup> | PIEZOMETRO |
|-----|---------------|------------|----------|------|-------|---|------------------------------|-------------------------------|------------|
|     |               |            | TIPO     | NUM. | PROF. |   |                              |                               |            |
| 1   | 0,05          |            |          |      |       | Terreno vegetale.   |                              |                               |            |
|     | 0,30          |            |          |      |       | Sabbia medio-fine color nocciola.   |                              |                               |            |
| 2   | 1,50          |            |          |      |       | Sabbia fine limosa di colore nocciola e grigio con materiale di riporto costituito da ghiaia fine subangolare e frammenti di laterizi. Sono presenti livelli centimetrici e decimetrici prevalentemente limosi. |                              |                               |            |
|     |               |            |          |      |       |   |                              |                               |            |
| 3   | 3,00          |            |          | LF 1 | 2,00  | Limo argilloso color nocciola con ossidazioni bruno rossicce.   |                              |                               |            |
|     |               |            |          |      | 3,00  |   |                              |                               |            |
| 4   |               |            |          |      |       | Sabbia fine limosa, alternata a limo debolmente sabbioso. Il colore è nocciola, con intercalazioni centimetriche grigie. Sono presenti tracce di ossidazione bruno-rossicce e nerastre.                         |                              |                               |            |
| 5   | 5,30          |            |          |      |       |   |                              |                               |            |
| 6   | 6,00          |            |          | LF 2 | 5,00  | Sabbia fine limosa grigia.  |                              |                               |            |
|     |               |            |          |      | 6,00  |   |                              |                               |            |
| 7   | 6,50          |            |          |      |       | Sabbia media grigia.  |                              |                               |            |
|     | 7,00          |            |          |      |       | Argilla grigia con livelli di torba.  |                              |                               |            |
|     | 7,40          |            |          |      |       | Sabbia media grigia con limo.   |                              |                               |            |
|     | 8,00          |            |          |      |       | Argilla grigio-azzurra limosa con minute tracce di ossidazione nere.  |                              |                               |            |
| 9   |               |            |          |      |       |   |                              |                               |            |
| 10  |               |            |          |      |       |   |                              |                               |            |

|   |                               |                         |                              |             |
|---|-------------------------------|-------------------------|------------------------------|-------------|
| Certificato n°                                    | data                          | N° VERBALE ACCETTAZIONE |                              | DATA        |
| Procedure di riferimento ASTM D 2486-90; AGI 1977 |                               |                         |                              |             |
| responsabili                                      | revisione                     | inizio lavori           | 20 febbraio 2008             | fine lavori |
| elaborazione                                      | Dott. Geol. Davide Pellegrini | responsabile cantiere   | Dott. Geol. Sacchetti Renato |             |
| verifica  | Dott. Geol. Sacchetti Renato  | direzione lavori        | Prof. Beretta G. P.          |             |
| SPERIMENTATORE                                    |                               | DIRETTORE               |                              |             |

|   |   |                |                   |            |               |            |
|---|---|----------------|-------------------|------------|---------------|------------|
| <b>SONGEO SRL</b><br>Via Calvino, 30 44100 FERRARA<br>tel. 0532 773136 fax 0532 776455<br>E mail info@songoe.it Sito www.songoe.it<br>CONCESSIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI<br>N° 56718 DEL 17.09.2007 SETTORE C: PROVE IN SITO<br>(CIRCOLARE N° 349/STC DEL 16.12.1999) | DATA ESECUZIONE   | METODO PERFOR. | SONDAGGIO         |            |               |            |
|   | DAL 21/02/06 AL 21/02/06  | C. C.          | N. <b>SS 11</b>   |            |               |            |
| QUOTA   | ATTREZZI:   |                | SONDA IDRAULICA   |            |               |            |
| P. C.   | Campionatore Geoprobe RS 60   |                | Pagani PJ 240     |            |               |            |
| COMMITTENTE Prof. G. P. Beretta   |   |                | PIEZOMETRO        |            |               |            |
| LOCALITA' Località Botte - FERRARA  |   |                |                   |            |               |            |
| NOTE  | CAMPIONI  |                | LIVELLO ACQUA     | PROF. FORO | PROF. RIVEST. | ASSISTENTI |
|   | <input type="radio"/> CAROTIERE SEMPLICE<br><input checked="" type="radio"/> SPT<br><input type="checkbox"/> INDISTURBATI |                | DATA MT. dal P.C. | 8,00 m     |               | R. Mari    |
|   |   |                |                   |            |               | OPERATORI  |
|   |   |                |                   |            |               | G. Rossi   |

| mt. | QUOTA da P.C. | SIMBOLOGIA | CAMPIONI |      |       | DESCRIZIONE STRATIGRAFICA  | POCKET<br>M/m <sup>2</sup> | TORVANE<br>M/m <sup>2</sup> | PIEZOMETRO |
|-----|---------------|------------|----------|------|-------|--|----------------------------|-----------------------------|------------|
|     |               |            | TIPO     | NUM. | PROF. |  |                            |                             |            |
| 1   | 0,10          |            |          |      |       | Terreno vegetale.  |                            |                             |            |
|     | 0,40          |            |          |      |       | Sabbia fine bruna con clasti subangolari.  |                            |                             |            |
| 2   | 2,00          |            |          |      |       | Limo sabbioso bruno con clasti subangolari e rari frammenti di laterizi. A partire da 0,80 m il colore diventa bruno chiaro. Sono presenti resti vegetali. |                            |                             |            |
|     |               |            |          |      |       | Limo debolmente sabbioso bruno con frammenti di laterizi e rari clasti.  |                            |                             |            |
| 3   | 3,10          |            |          |      |       | Limo debolmente argilloso, localmente sabbioso, bruno con screziature grigio-azzurre, ossidazioni rossastre e rari frammenti conghigliari.                 |                            |                             |            |
| 4   | 5,80          |            |          |      |       | Argilla debolmente limosa grigio-azzurra con frequenti livelli torbosi tra 6,30 e 7,10 m e da 7,60 m a fondo foro.   |                            |                             |            |
| 5   |               |            |          |      |       |  |                            |                             |            |
| 6   | 8,00          |            |          |      |       |  |                            |                             |            |
| 7   |               |            |          |      |       |  |                            |                             |            |
| 8   |               |            |          |      |       |  |                            |                             |            |
| 9   |               |            |          |      |       |  |                            |                             |            |
| 10  |               |            |          |      |       |  |                            |                             |            |

|   |                               |                         |                              |
|---|-------------------------------|-------------------------|------------------------------|
| Certificato n°                                    | data                          | N° VERBALE ACCETTAZIONE | DATA                         |
| Procedure di riferimento ASTM D 2488-90; AGI 1977 |                               |                         |                              |
| responsabili                                      |                               | revisione               | inizio lavori                |
| elaborazione                                      | Dott. Geol. Davide Pellegrini | 0                       | 20 febbraio 2008             |
| verifica  | Dott. Geol. Sacchetti Renato  |                         | fine lavori                  |
|   |                               | responsabile cantiere   | 5 marzo 2008                 |
|   |                               | direzione lavori        | Dott. Geol. Sacchetti Renato |
|   |                               |                         | Prof. Beretta G. P.          |
| SPERIMENTATORE                                    |                               | DIRETTORE               |                              |

|   |   |                |  |             |               |               |                           |
|---|---|----------------|--|-------------|---------------|---------------|---------------------------|
| <b>SONGEO SRL</b><br>Via Calvino, 30 44100 FERRARA<br>tel. 0532 773136 fax 0532 776455<br>E mail info@songoe.it Sito www.songoe.it<br>CONCESSIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI<br>N° 56718 DEL 17.09.2007 SETTORE C: PROVE IN SITO<br>(CIRCOLARE N° 349/STC DEL 16.12.1999) | DATA ESECUZIONE   | METODO PERFOR. | SONDAGGIO  |             |               |               |                           |
|   | DAL 22/02/08 AL 22/02/08  | C. C.          | N. <b>SS 12</b>  |             |               |               |                           |
| QUOTA   | ATTREZZI:   |                | SONDA IDRAULICA  |             |               |               |                           |
| P. C.   | Carotiere semplice $\Phi$ 101 mm  |                | CMV MK 420/TR 600  |             |               |               |                           |
|   | Rivestimento metallico $\Phi$ 152 mm  |                |  |             |               |               |                           |
| COMMITTENTE Prof. G. P. Beretta   | PIEZOMETRO  |                | Piezometro $\Phi$ 3" a 8,0 m; fessurato da -8,0 a -2,0 m; cieco da -2,0 m a p.c. |             |               |               |                           |
| LOCALITA' Località Botte - FERRARA  |   |                |  |             |               |               |                           |
| NOTE  | CAMPIONI  |                | LIVELLO ACQUA  | PROF. FORO  | PROF. RIVEST. | ASSISTENTI    |                           |
|   | <input type="radio"/> CAROTIERE SEMPLICE<br><input checked="" type="radio"/> SPT<br><input type="checkbox"/> INDISTURBATI |                | DATA   | MT. da B.P. |               | D. Pellegrini |                           |
|   |   |                | 27/02/08   | 3,67        | 8,00 m        | 8,00 m        | OPERATORI<br>R. Sacchetti |

| mt. | QUOTA da P.C. | SIMBOLOGIA | CAMPIONI |      |       | DESCRIZIONE STRATIGRAFICA | POCKET<br>kN/cm <sup>2</sup> | TORVANE<br>kN/cm <sup>2</sup> | PIEZOMETRO |
|-----|---------------|------------|----------|------|-------|---------------------------|------------------------------|-------------------------------|------------|
|     |               |            | TIPO     | NUM. | PROF. |                           |                              |                               |            |
| 1   | 0,10          |            |          |      |       |                           |                              |                               |            |
| 2   | 2,30          |            |          |      |       |                           |                              |                               |            |
| 3   | 3,00          |            |          |      |       |                           |                              |                               |            |
| 4   | 4,10          |            |          |      |       |                           |                              |                               |            |
| 5   | 4,90          |            |          |      |       |                           |                              |                               |            |
| 6   |               |            |          |      |       |                           |                              |                               |            |
| 7   |               |            |          |      |       |                           |                              |                               |            |
| 8   | 8,00          |            |          |      |       |                           |                              |                               |            |
| 9   |               |            |          |      |       |                           |                              |                               |            |
| 10  |               |            |          |      |       |                           |                              |                               |            |

|                          |                               |                         |                       |                     |
|--------------------------|-------------------------------|-------------------------|-----------------------|---------------------|
| Certificato n°           | data                          | N° VERBALE ACCETTAZIONE |                       | DATA                |
| Procedure di riferimento | ASTM D 2488-90; AGI 1977      |                         |                       |                     |
| elaborazione             | responsabili                  | revisione               | inizio lavori         | fine lavori         |
| verifica                 | Dott. Geol. Davide Pellegrini | 0                       | responsabile cantiere | 5 marzo 2008        |
|                          | Dott. Geol. Sacchetti Renato  |                         | direzione lavori      | Prof. Beretta G. P. |
| SPERIMENTATORE           |                               | DIRETTORE               |                       |                     |

|   |   |                |                   |            |               |                           |
|---|---|----------------|-------------------|------------|---------------|---------------------------|
| <b>SONGEO SRL</b><br>Via Calvino, 30 44100 FERRARA<br>tel. 0532 773136 fax 0532 778455<br>E mail info@songoe.it Sito www.songoe.it<br>CONCESSIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI<br>N° 56718 DEL 17.09.2007 SETTORE C: PROVE IN SITO<br>(CIRCOLARE N° 349/STC DEL 16.12.1999) | DATA ESECUZIONE   | METODO PERFOR. | SONDAGGIO         |            |               |                           |
|   | DAL 05/03/08 AL 05/03/08  | C. C.          | N. <b>RX2</b>     |            |               |                           |
| QUOTA   | ATTREZZI:   |                | SONDA IDRAULICA   |            |               |                           |
| P. C.   | Campionatore Geoprobe RS 60   |                | Pagani PJ 240     |            |               |                           |
| COMMITTENTE Prof. G. P. Beretta   |   |                | PIEZOMETRO        |            |               |                           |
| LOCALITA' Località Botte - FERRARA  |   |                |                   |            |               |                           |
| NOTE  | CAMPIONI  |                | LIVELLO ACQUA     | PROF. FORO | PROF. RIVEST. | ASSISTENTI                |
|   | <input type="radio"/> CAROTIERE SEMPLICE<br><input checked="" type="radio"/> SPT<br><input type="checkbox"/> INDISTURBATI |                | DATA MT. dal P.C. | 6,0 m      |               | R. Mari                   |
|   |   |                |                   |            |               | OPERATORI<br>R. Sacchetti |

| mt. | QUOTA da P.C. | SIMBOLOGIA | CAMPIONI |      |       | DESCRIZIONE STRATIGRAFICA  | POCKET<br>kN/cm <sup>2</sup> | TORVANE<br>kN/cm <sup>2</sup> | PIEZOMETRO |
|-----|---------------|------------|----------|------|-------|--|------------------------------|-------------------------------|------------|
|     |               |            | TIPO     | NUM. | PROF. |  |                              |                               |            |
| 1   | 0,15          |            |          |      |       | Terreno vegetale limoso marrone.   |                              |                               |            |
|     | 0,90          |            |          |      |       | Limo argilloso nocciola con resti di laterizi rossi  |                              |                               |            |
| 2   | 1,50          |            |          |      |       | Limo biancastro con ghiaia, al letto da 1,2 a 1,5 m sabbia medio fine grigia e alla base telo plastico di colore verde |                              |                               |            |
|     | 2,10          |            |          |      |       | Limo argilloso sabbioso nocciola con patine di ossidazione ocra  |                              |                               |            |
| 3   | 3,40          |            |          |      |       | Limo deb. argilloso grigio con resti di laterizi al tetto, resti vegetali nerastri, da 3,2 m passa ad argilla limosa   |                              |                               |            |
|     | 4,00          |            |          |      |       | Sabbia fine limosa nocciola alternata a limo argilloso   |                              |                               |            |
| 5   | 5,40          |            |          |      |       | Limo argilloso nocciola con venature ocra  |                              |                               |            |
|     | 6,00          |            |          |      |       | Argilla grigia plastica torbosa con livelletti di torba nerastra fibrosa   |                              |                               |            |
| 7   |               |            |          |      |       |  |                              |                               |            |
| 8   |               |            |          |      |       |  |                              |                               |            |
| 9   |               |            |          |      |       |  |                              |                               |            |
| 10  |               |            |          |      |       |  |                              |                               |            |

|                          |   |                          |                              |              |
|--------------------------|---|--------------------------|------------------------------|--------------|
| Certificato n°           | data  | N° VERBALE ACCETTAZIONE  |                              | DATA         |
| Procedure di riferimento |   | ASTM D 2486-90; AGI 1977 |                              |              |
| elaborazione             | responsabili  | revisione                | inizio lavori                | fine lavori  |
| verifica                 | Dott. Geol. Davide Pellegrini<br>Dott. Geol. Sacchetti Renato | 0                        | 20 febbraio 2008             | 5 marzo 2008 |
|                          |   | responsabile cantiere    | Dott. Geol. Sacchetti Renato |              |
|                          |   | direzione lavori         | Prof. Beretta G. P.          |              |
| SPERIMENTATORE           |   | DIRETTORE                |                              |              |

|   |   |  |                                  |
|---|---|--|----------------------------------|
| <b>SONGEO SRL</b><br>Via Calvino, 30 44100 FERRARA<br>tel. 0532 773136 fax 0532 778455<br>E mail info@songoe.it Site www.songoe.it<br>CONCESSIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI<br>N° 56718 DEL 17.09.2007 SETTORE C: PROVE IN SITO<br>(CIRCOLARE N° 349/STC DEL 16.12.1999) | DATA ESECUZIONE<br>DAL 05/03/08 AL 05/03/08 | METODO PERFOR.<br>C. C.                  | SONDAGGIO<br>N. <b>RX3</b>       |
|   | QUOTA<br>P. C.                              | ATTREZZI:<br>Campionatore Geoprobe RS 60 | SONDA IDRAULICA<br>Pagani PJ 240 |

|                                 |                                    |            |
|---------------------------------|------------------------------------|------------|
| COMMITTENTE Prof. G. P. Beretta | LOCALITA' Località Botte - FERRARA | PIEZOMETRO |
|---------------------------------|------------------------------------|------------|

|      |   |                       |                     |               |                           |
|------|---|-----------------------|---------------------|---------------|---------------------------|
| NOTE | CAMPIONI<br><input type="radio"/> CAROTIERE SEMPLICE<br><input checked="" type="radio"/> SPT<br><input type="checkbox"/> INDISTURBATI | LIVELLO ACQUA<br>DATA | PROF. FORO<br>6,0 m | PROF. RIVEST. | ASSISTENTI<br>R. Mari     |
|      |   |                       |                     |               | OPERATORI<br>R. Sacchetti |

| mt. | QUOTA da P.C. | SIMBOLOGIA | CAMPIONI |      |       | DESCRIZIONE STRATIGRAFICA   | POCKET<br>KN/cm <sup>2</sup> | TORVANE<br>KN/cm <sup>2</sup> | PIEZOMETRO |
|-----|---------------|------------|----------|------|-------|---|------------------------------|-------------------------------|------------|
|     |               |            | TIPO     | NUM. | PROF. |   |                              |                               |            |
|     | 0,20          |            |          |      |       | Terreno vegetale limoso marrone.  |                              |                               |            |
| 1   |               |            |          |      |       | Limo argilloso nocciola con ghiaia, tracce di laterizi rossi, livelli di limo biancastro e alla base sabbia medio fine grigia e sottostante telo plastico di colore verde |                              |                               |            |
|     | 1,50          |            |          |      |       |   |                              |                               |            |
| 2   |               |            |          |      |       | argilla nocciola e grigia con resti vegetali e patine rossicce, frammenti di laterizi a 3,1 m   |                              |                               |            |
| 3   |               |            |          |      |       |   |                              |                               |            |
|     | 3,50          |            |          |      |       |   |                              |                               |            |
| 4   |               |            |          |      |       | Sabbia fine limosa nocciola e grigia con patine oca   |                              |                               |            |
| 5   |               |            |          |      |       |   |                              |                               |            |
|     | 4,90          |            |          |      |       |   |                              |                               |            |
|     | 5,50          |            |          |      |       | Argilla grigia plastica   |                              |                               |            |
| 6   |               |            |          |      |       | Argilla grigia plastica torbosa con vegetale indecomposto e con livelletti di torba nerastra  |                              |                               |            |
|     | 6,00          |            |          |      |       |   |                              |                               |            |
| 7   |               |            |          |      |       |   |                              |                               |            |
| 8   |               |            |          |      |       |   |                              |                               |            |
| 9   |               |            |          |      |       |   |                              |                               |            |
| 10  |               |            |          |      |       |   |                              |                               |            |

|   |  |                         |                                   |
|---|--|-------------------------|-----------------------------------|
| Certificato n°                                    | data   | N° VERBALE ACCETTAZIONE | DATA                              |
| Procedure di riferimento ASTM D 2488-90; AGI 1977 |  |                         |                                   |
| elaborazione<br>Dott. Geol. Davide Pellegrini     | responsabile<br>Dott. Geol. Sacchetti Renato | revisione<br>0          | inizio lavori<br>20 febbraio 2008 |
| verifica<br>Dott. Geol. Sacchetti Renato          |  |                         | fine lavori<br>5 marzo 2008       |
| DIRETTORE<br>Prof. Beretta G. P.                  |  |                         |                                   |
| SPERIMENTATORE                                    |  |                         |                                   |

|   |   |                |                 |              |               |              |
|---|---|----------------|-----------------|--------------|---------------|--------------|
| <b>SONGEO SRL</b><br>Via Calvino, 30 44100 FERRARA<br>tel. 0532 773138 fax 0532 776455<br>E mail info@songeo.it Sito www.songeo.it<br>CONCESSIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI<br>N° 56718 DEL 17.09.2007 SETTORE C: PROVE IN SITO<br>(CIRCOLARE N° 349/STC DEL 16.12.1999) | DATA ESECUZIONE   | METODO PERFOR. | SONDAGGIO       |              |               |              |
|   | DAL 05/03/08 AL 05/03/08  | C. C.          | N. <b>RX4</b>   |              |               |              |
| QUOTA   | ATTREZZI:   |                | SONDA IDRAULICA |              |               |              |
| P. C.   | Campionatore Geoprobe RS 60   |                | Pagani PJ 240   |              |               |              |
| COMMITTENTE Prof. G. P. Beretta   |   |                | PIEZOMETRO      |              |               |              |
| LOCALITA' Località Botte - FERRARA  |   |                |                 |              |               |              |
| NOTE  | CAMPIONI  |                | LIVELLO ACQUA   | PROF. FORO   | PROF. RIVEST. | ASSISTENTI   |
|   | <input type="radio"/> CAROTIERE SEMPLICE<br><input checked="" type="radio"/> SPT<br><input type="checkbox"/> INDISTURBATI |                | DATA            | MT. dal P.C. |               | R. Mari      |
|   |   |                |                 | 6,0 m        |               | OPERATORI    |
|   |   |                |                 |              |               | R. Sacchetti |

| mt. | QUOTA da P.C. | SIMBOLOGIA | CAMPIONI |      |       | DESCRIZIONE STRATIGRAFICA  | POCKET<br>kN/cm <sup>2</sup> | TORVANE<br>kN/cm <sup>2</sup> | PIEZOMETRO |
|-----|---------------|------------|----------|------|-------|--|------------------------------|-------------------------------|------------|
|     |               |            | TIPO     | NUM. | PROF. |  |                              |                               |            |
| 1   | 0,20          |            |          |      |       | Terreno vegetale limoso marrone scuro.   |                              |                               |            |
|     |               |            |          |      |       | Limo argilloso nocciola con ghiaia sparsa e resti vegetali                           |                              |                               |            |
| 2   | 1,60          |            |          |      |       | Limo deb. sabbioso biancastro con resti vegetali nella parte alta                    |                              |                               |            |
|     | 2,40          |            |          |      |       | Limo argilloso nocciola con ossidazioni ocre e frammenti di laterizi                 |                              |                               |            |
| 3   | 2,80          |            |          |      |       | Sabbia fine con limo nocciola con venature ocre, resti di radici, da 3,3 m satura    |                              |                               |            |
|     | 3,90          |            |          |      |       | Sabbia fine limosa grigia con venature ocre, livello di sabbia grossa da 4,7 a 4,8 m |                              |                               |            |
| 5   | 5,00          |            |          |      |       | Argilla deb. limosa grigia plastica  |                              |                               |            |
|     | 5,60          |            |          |      |       | Argilla grigia plastica torbosa e con livelletti di torba nerastra                   |                              |                               |            |
| 6   | 6,00          |            |          |      |       |  |                              |                               |            |
| 7   |               |            |          |      |       |  |                              |                               |            |
| 8   |               |            |          |      |       |  |                              |                               |            |
| 9   |               |            |          |      |       |  |                              |                               |            |
| 10  |               |            |          |      |       |  |                              |                               |            |

|   |                               |                         |                              |             |
|---|-------------------------------|-------------------------|------------------------------|-------------|
| Certificato n°                                    | data                          | N° VERBALE ACCETTAZIONE |                              | DATA        |
| Procedura di riferimento ASTM D 2488-90; AGI 1977 |                               |                         |                              |             |
| responsabili                                      | revisione                     | inizio lavori           | 20 febbraio 2008             | fine lavori |
| elaborazione                                      | Dott. Geol. Davide Pellegrini | responsabile cantiere   | Dott. Geol. Sacchetti Renato |             |
| verifica  | Dott. Geol. Sacchetti Renato  | direzione lavori        | Prof. Beretta G. P.          |             |
| SPERIMENTATORE                                    |                               | DIRETTORE               |                              |             |



## *LOG CTP ENI S.p.A.*









# LOG DI PERFORAZIONE

Sondaggio/PM  
SS 5

|                                   |                     |       |                            |   |
|-----------------------------------|---------------------|-------|----------------------------|---|
| Progetto:                         | Quota s.l.m.:       | -     | Livello iniziale:          | - |
| Committente:                      | Boccapozzo:         | -     | Livello statico:           | - |
| Località: Ferrara - loc. La Botte | Profondità foro:    | 7,2 m | Filter pack:               |   |
| Data perforazione: 21/02/2008     | Diametro:           | 60 mm | Chiusino:                  |   |
| Soc. perforatrice: SONGEO         | T.cieco diamxlung:  | -     | Controllato:               |   |
| Sistema:                          | T.fines. diamxlung: | -     | Compilatore: Dott. Lagreca |   |
| Macchina perf.: Geoprobe          | Slot:               |       | NOTE:                      |   |
| Perforatore:                      | Tipo:               |       |                            |   |

| Riferimento verticale | Falda | Pozzo | HSA [ppm] | Campioni         | Presenza odori | Profondità dal p.c. | Spessore strato | Litologia   | Descrizione  |
|-----------------------|-------|-------|-----------|------------------|----------------|---------------------|-----------------|---|--|
| 0.5                   |       |       |           |                  |                | 0.30                | 0.30            |  | Terreno vegetale   |
| 1.0                   |       |       |           |                  |                |                     |                 |   | Limo argilloso di colore nocciola  |
| 1.5                   |       |       |           |                  |                |                     | 2.20            |   |  |
| 2.0                   |       |       |           | 2.00             |                |                     |                 |   | Limo argilloso debolmente sabbioso, poco umido, da 3,8 m diventa umido, poco consistente             |
| 2.5                   |       |       |           | <b>C</b><br>2.50 |                | 2.50                |                 |   |  |
| 3.0                   |       |       |           |                  |                |                     |                 | 1.70  | Limo argilloso di colore grigio, umido, plastico, con presenza di lenti di sabbia e inclusi di torba |
| 3.5                   |       |       |           |                  |                |                     |                 | 3.00  |  |
| 4.0                   |       |       |           | 3.70             |                |                     |                 |   | Limo argilloso di colore grigio, umido, plastico, con presenza di lenti di sabbia e inclusi di torba |
| 4.5                   |       |       |           | <b>C</b><br>4.20 |                | 4.20                |                 |   |  |
| 5.0                   |       |       |           |                  |                |                     |                 |   | Limo argilloso di colore grigio, umido, plastico, con presenza di lenti di sabbia e inclusi di torba |
| 5.5                   |       |       |           |                  |                |                     |                 |   |  |
| 6.0                   |       |       |           |                  |                |                     |                 |   | Limo argilloso di colore grigio, umido, plastico, con presenza di lenti di sabbia e inclusi di torba |
| 6.5                   |       |       |           | 6.20             |                |                     |                 |   |  |
| 7.0                   |       |       |           | <b>C</b><br>6.80 |                |                     |                 |   | Limo argilloso di colore grigio, umido, plastico, con presenza di lenti di sabbia e inclusi di torba |
| 7.5                   |       |       |           |                  |                | 7.20                |                 |   |  |
| 8.0                   |       |       |           |                  |                |                     |                 |   | Fine sondaggio   |
| 8.5                   |       |       |           |                  |                |                     |                 |   |  |
| 9.0                   |       |       |           |                  |                |                     |                 |   | Fine sondaggio   |
| 9.5                   |       |       |           |                  |                |                     |                 |   |  |
| 10.0                  |       |       |           |                  |                |                     |                 |   | Fine sondaggio   |















# LOG DI PERFORAZIONE

Sondaggio/PM  
SS 12

|                                      |                     |            |                            |   |
|--------------------------------------|---------------------|------------|----------------------------|---|
| Progetto:                            | Quota s.l.m.:       | -          | Livello iniziale:          | - |
| Committente:                         | Boccapozzo:         | -          | Livello statico:           | - |
| Località: Ferrara - loc. La Botte    | Profondità foro:    | 8,0 m      | Filter pack:               |   |
| Data perforazione: 22/02/2008        | Diametro:           | 101/152 mm | Chiusino:                  |   |
| Soc. perforatrice: SONGEO            | T.cieco diamxlung:  | 3@x 2,0 m  | Controllato:               |   |
| Sistema: carotaggio continuo a secco | T.fines. diamxlung: | 3@x 6,0 m  | Compilatore: Dott. Lagreca |   |
| Macchina perf.: Nenzi                | Slot:               | 0,5 mm     | NOTE:                      |   |
| Perforatore: Sacchetti               | Tipo:               | pvc atoss  |                            |   |

| Riferimento verticale | Falda | Pozzo | HSA [ppm] | Campioni | Presenza odori | Profondità dal p.c. | Spessore strato | Litologia | Descrizione   |
|-----------------------|-------|-------|-----------|----------|----------------|---------------------|-----------------|-----------|---|
| 0.5                   |       |       |           |          |                | 0.10                | 0.10            | ▽         | Terreno vegetale  |
| 1.0                   |       |       |           |          |                |                     | 2.20            | ▨         | Argilla compatta di colore nocciola, con presenza di laterizi al tetto e a 2,0 m. Livello di materiale biancastro tra 1,4 e 1,9 m |
| 1.5                   |       |       |           |          |                |                     |                 | ▨         |   |
| 2.0                   |       |       |           |          |                |                     |                 | ▨         |   |
| 2.5                   |       |       |           |          |                | 2.30                | 0.70            | ▨         | Argilla debolmente limosa di colore nocciola, asciutta  |
| 3.0                   |       |       |           | <b>C</b> |                | 3.00                |                 | ▨         | Limo argilloso di colore nocciola, con ossidazioni di colore rosso, asciutto  |
| 3.5                   |       |       |           |          |                |                     | 1.10            | ▨         |   |
| 4.0                   |       |       |           |          |                |                     |                 | ▨         |   |
| 4.5                   |       |       |           | <b>C</b> |                | 4.10                | 0.80            | ▨         | Sabbia fine di colore nocciola, umida, con presenza di limo   |
| 5.0                   |       |       |           | 4.80     |                | 4.90                |                 | ▨         | Limo sabbioso di colore grigio chiaro, passante a limo argilloso, plastico. Da 5,6 a 6,0 m aumenta la frazione limosa             |
| 5.5                   |       |       |           |          |                |                     | 2.10            | ▨         |   |
| 6.0                   |       |       |           |          |                |                     |                 | ▨         |   |
| 6.5                   |       |       |           |          |                |                     |                 | ▨         |   |
| 7.0                   |       |       |           | 7.00     |                | 7.00                |                 | ▨         | Sabbia limosa di colore grigio, satura  |
| 7.5                   |       |       |           | <b>C</b> |                | 7.50                | 0.50            | ▨         | Argilla limosa di colore grigio, con presenza di torba, plastica  |
| 8.0                   |       |       |           | 7.50     |                | 8.00                | 0.50            | ▨         |   |
| 8.5                   |       |       |           |          |                |                     |                 | ▨         | Fine sondaggio  |
| 9.0                   |       |       |           |          |                |                     |                 | ▨         |   |
| 9.5                   |       |       |           |          |                |                     |                 | ▨         |   |
| 10.0                  |       |       |           |          |                |                     |                 | ▨         |   |









## **ALLEGATO F**

### **Verbali di campionamento (indagini del 2008)**

**Procedimenti n. 3695/2005 e 3835/2005  
presso il Tribunale Ordinario di Ferrara  
Giudice Relatore D'Orazi Marco**

Verbale n. 01

Il giorno 31 ottobre 2007 si sono riuniti alle ore 10,00 a Milano presso il Dipartimento di Scienze della Terra "Ardito Desio" in via Mangiagalli 34 i seguenti consulenti tecnici:

- Prof. Giovanni Pietro Beretta – Consulente Tecnico d'Ufficio
- Dr.geol. Fabio Colombo – Consulente Tecnico di Parte per SolvayS.A.-Solvay Chimica Italia S.p.A./Massimino e altri
- Dr. Stefano Di Nauta – Consulente Tecnico di Parte per Eni S.p.A.
- Dr. Paola Pasquini in sostituzione del Dr. Claudio Ferri – Consulente Tecnico di Parte di Ghirardi Giordano S.r.l.

Preliminarmente di Consulenti Tecnici di Parte consegnano al CTU la nomina a consulente per conto delle diverse parte convenute.

- 1) I CTP richiedono l'acquisizione della documentazione in possesso del CTU. IL CTU provvederà a fotocopiare la documentazione acquisita presso il Tribunale di Ferrara e a consegnarla ai CTP entro all'incirca una settimana.
- 2) Il CTU comunica che provvederà a contattare il Comune di Ferrara e l'ARPA di Ferrara per acquisire la documentazione in possesso degli Enti relativa alle cause in oggetto.

Dopo una discussione preliminare circa la cronologia degli eventi e l'ulteriore documentazione da acquisire, i consulenti decidono di effettuare un sopralluogo sul sito a Ferrara il giorno 28 novembre 2007 con ritrovo alle ore 10.00 direttamente nel sito stesso. In alternativa tale sopralluogo potrà essere effettuato il giorno 3 dicembre 2007. La data di effettivo sopralluogo sarà confermata successivamente mediante apposita comunicazione da parte del CTU.

I CTP si accordano sull'utilizzo delle seguenti e-mail per le eventuali successive comunicazioni:

- [giovani.beretta@unimi.it](mailto:giovani.beretta@unimi.it);
- [info@gaia-consulting.it](mailto:info@gaia-consulting.it);
- [colombo@environcorp.com](mailto:colombo@environcorp.com);
- [labo.consult@tiscali.it](mailto:labo.consult@tiscali.it).

I documenti da acquisire saranno indirizzati presso:

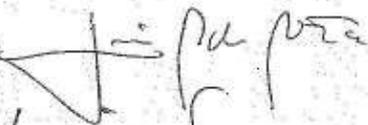
ENVIRON Italy S.r.l.  
Via Larga 6  
20122 Milano

Labo Consult S.r.l.  
Via Don Minzoni 9  
20158 Milano

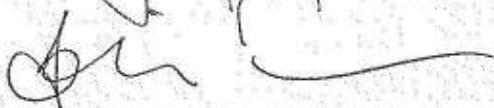
Petroltecnica  
Via Pascoli 8  
47853 Cerasolo Ausa di Coriano RN

Letto, firmato e sottoscritto

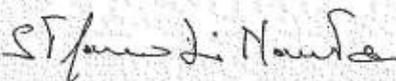
Prof. Giovanni Pietro Beretta



Dr.geol. Fabio Colombo



Dr.geol. Stefano Di Nauta



Dr. Paola Pasquini



**Procedimenti n. 3695/2005 e 3835/2005  
presso il Tribunale Ordinario di Ferrara  
Giudice Relatore D'Orazi Marco**

**Verbale n. 02**

Il giorno 28 novembre 2007 si sono riuniti alle ore 10,00 a Ferrara presso la località Botte in via Padova i seguenti consulenti tecnici:

- Prof. Giovanni Pietro Beretta – Consulente Tecnico d'Ufficio
- Dr.geol. Igor Maccanti in sostituzione del dr.geol. Fabio Colombo – Consulente Tecnico di Parte per Solvay S.A.-Solvay Chimica Italia S.p.A./Massimino e altri
- Dr. Stefano Di Nauta – Consulente Tecnico di Parte per Eni S.p.A.
- Dr. Claudio Ferri – Consulente Tecnico di Parte di Ghirardi Giordano S.r.l.

Il Consulente Tecnico d'Ufficio e i Consulenti Tecnici di Parte decidono di effettuare un sopralluogo all'interno del sito e di verificare la fattibilità delle indagini nell'area.

Si procede quindi ad un sopralluogo constatando lo stato dei luoghi e l'accessibilità alle macchine per la perforazione dei sondaggi ai fini del prelevamento di campioni di suolo, acque sotterranee ed eventuali rifiuti.

Il CTU, anche a seguito della ulteriore documentazione tecnica che potrà acquisire presso gli Enti pubblici ed in particolare presso il Comune di Ferrara, si impegna a comunicare ai CTP il programma delle indagini, considerando anche la possibilità di accedere effettivamente al sito durante la stagione invernale.

Dopo una discussione preliminare circa la metodologia delle indagini da effettuare i CTP comunicano che faranno avere le proprie osservazioni al programma di indagine una volta comunicato dal CTU.

La riunione termina alle ore 12.00.

Letto, firmato e sottoscritto

Prof. Giovanni Pietro Beretta 

Dr.geol. Igor Maccanti (in sostituzione del dr.geol. Fabio Colombo)

Dr. Stefano Di Nauta 

Dr. Claudio Ferri

**Procedimenti n. 3695/2005 e 3835/2005**  
**presso il Tribunale Ordinario di Ferrara**  
**Giudice Relatore D'Orazi Marco**

**Verbale n. 03**

Il giorno 20 febbraio 2008 si sono riuniti alle ore 9,00 a Ferrara presso la località le Botte (meglio denominata "Le tre ochine") in via Padova i seguenti consulenti tecnici:

- Prof. Giovanni Pietro Beretta – Consulente Tecnico d'Ufficio
- Dr. geol. Alisia Russo – Collaboratore del Consulente Tecnico d'Ufficio
- Dr. geol. Stefano Di Nauta – Consulente Tecnico di Parte per Eni S.p.A.
- Dr. geol. Antonio Lagreca - Collaboratore del Dr. geol. Stefano Di Nauta
- Sig. Danilo Setti Collaboratore del Dr. Claudio Ferri.

E' inoltre presente sul sito la ditta SONGEO S.r.l. di Ferrara incaricata per l'esecuzione dei sondaggi per il prelievo di suoli ed eventuali rifiuti e per la realizzazione dei piezometri al fine di prelevare le acque sotterranee.

Alle ore 10.30 risulta presente anche:

- Dr. geol. Giorgio Carabelli in sostituzione del dr.geol. Fabio Colombo – Consulente Tecnico di Parte per Solvay S.A.-Solvay Chimica Italia S.p.A.

Il Consulente Tecnico d'Ufficio ha precedentemente comunicato ai Consulenti Tecnici di Parte il programma di indagine, che potrà subire parziali modifiche ed adattamenti a seconda delle condizioni che saranno individuate nel corso dei sondaggi ed in particolare in relazione alla stratigrafia che sarà riscontrata.

Il Dr.geol Stefano Di Nauta richiede che, rispetto al programma di indagini predisposto, sia realizzato anche un sondaggio da attrezzare a piezometro nella zona mediana dell'area di studio. Il CTU accetta la proposta e il sondaggio sarà denominato con la sigla SS12.

I consulenti convengono che sarà campionato un tratto di circa 50-60 cm all'interno di un determinato intervallo di profondità che sarà selezionato di comune accordo sulla base dei seguenti parametri: profondità del campione, litostratigrafia individuata ed evidenze organolettiche.

Per ogni sondaggio saranno prelevati orientativamente n. 3 campioni ad intervalli diversi.

Tali campioni saranno raccolti secondo la seguente metodologia:

- prelievo in vials contenenti metanolo (preservante) precedentemente preparati per l'analisi di composti organici volatili (n. 2 aliquote);
- prelievo in contenitori di vetro per analisi di altri elementi e composti (circa 1 kg).

I campioni di suolo ed eventuali rifiuti saranno trasportati presso il laboratorio della ditta SGS Italia S.p.A. di Villafranca Padovana per l'esecuzione delle analisi.

I consulenti tecnici di parte fanno presente quanto segue:

- il Sig. Danilo Setti intende prelevare un'aliquota di campioni per le determinazioni analitiche da effettuare presso la ditta Laboconsult;
- il dr.geol. Stefano Di Nauta preleverà solo alcuni campioni (circa il 10% di quelli prelevati dal CTU), ma desidera che sia comunicata la data di inizio delle determinazioni analitiche presso la ditta SGS Italia S.p.A.;
- il dr.geol. Fabio Colombo ha precedentemente comunicato che non intende prelevare campioni e tale circostanza viene confermata dal dr.geol. Giorgio Carabelli.

Si decide quindi di procedere prioritariamente all'esecuzione dei sondaggi da attrezzare a piezometri.

Si passa quindi all'esecuzione del sondaggio identificato con la sigla SS9.

Alle ore 14.30 il dr. geol. Stefano Di Nauta lascia il sito per precedenti improrogabili impegni, delegando il dr. geol. Antonio Lagreca a rappresentarlo.

Viene poi definita puntualmente la posizione degli ulteriori sondaggi mediante idonea segnalazione sul sito (picchetto in legno).

Successivamente si passa alla perforazione del sondaggio SS10; durante la perforazione di questo sondaggio sono da eseguire n.2 prove di assorbimento tipo Lefranc al fine di determinare in situ la permeabilità dei litotipi; la prima prova è stata eseguita in data odierna e la seconda è stata rimandata al giorno successivo.

Risulta ultimato il solo sondaggio SS9.

Alle ore 18.00 le indagini in sito sono sospese e rinviate al giorno successivo alle ore 8.00.

Letto, firmato e sottoscritto

Prof. Giovanni Pietro Beretta



Dr. geol. Alisia Russo

Dr. geol. Giorgio Carabelli (in sostituzione del dr. geol. Fabio Colombo)

Dr. geol. Antonio Lagreca (in sostituzione del dr. geol. Stefano di Nauta)



Sig. Danilo Setti (in sostituzione del Dr. Claudio Ferri)

**Procedimenti n. 3695/2005 e 3835/2005**  
**presso il Tribunale Ordinario di Ferrara**  
**Giudice Relatore D'Orazi Marco**

Verbale n. 04

Il giorno 21 febbraio 2008 si sono ritrovati alle ore 8,00 a Ferrara presso la località le Botte (meglio denominata "Le tre ochine") in via Padova i seguenti consulenti tecnici per la prosecuzione delle operazioni di sondaggio e prelievo di campioni:

- Prof. Giovanni Pietro Beretta – Consulente Tecnico d'Ufficio
- Dr. geol. Alisia Russo – Collaboratore del Consulente Tecnico d'Ufficio
- Dr.geol. Antonio Lagreca - Collaboratore del Dr. geol. Stefano Di Nauta
- Dr.geol. Giorgio Carabelli – Collaboratore del dr.geol. Fabio Colombo
- Sig. Danilo Setti Collaboratore del Dr. Claudio Ferri.

E' inoltre presente sul sito la ditta SONGEO S.r.l. di Ferrara, incaricata per l'esecuzione dei sondaggi per il prelievo di suoli ed eventuali rifiuti e per la realizzazione dei piezometri al fine di prelevare le acque sotterranee.

La ditta SONGEO S.r.l. ha portato sul sito anche un'altra attrezzatura per la perforazione, per accelerare le operazioni, costituita da una sonda del tipo "direct push".

Viene effettuata una seconda prova di assorbimento tipo Lefranc e completata la realizzazione del piezometro nel sondaggio SS10 e si procede quindi alla perforazione dei sondaggi SS3 ed SS1 da attrezzare anch'essi a piezometro.

Alle ore 14.30 il Sig. Danilo Setti si allontana dal sito, lasciando al suo posto il dr. Stefano Frattini in sostituzione del Dr. Claudio Ferri.

Alle ore 14.30 anche il CTU si allontana momentaneamente dal sito per trasportare i campioni al laboratorio SGS di Villafranca Padovana e ritorna verso le ore 17.00.

Risultati ultimati i sondaggi SS3, SS5, SS7, SS8, SS11.

Alle ore 18.30 le indagini in sito sono sospese e rinviate al giorno successivo alle ore 8.00.

Letto, firmato e sottoscritto

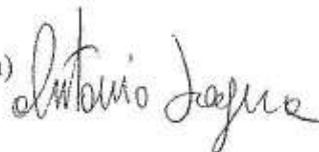
Prof. Giovanni Pietro Beretta



Dr.geol. Alisia Russo

Dr.geol. Giorgio Carabelli (in sostituzione del dr.geol. Fabio Colombo)

Dr.geol. Antonio Lagreca (in sostituzione del dr. geol. Stefano di Nauta)



Dr. Stefano Frattini (in sostituzione del Dr. Claudio Ferri)

**Procedimenti n. 3695/2005 e 3835/2005  
presso il Tribunale Ordinario di Ferrara  
Giudice Relatore D'Orazi Marco**

**Verbale n. 05**

Il giorno 22 febbraio 2008 si sono ritrovati alle ore 8.00 a Ferrara presso la località le Botte (meglio denominata "Le tre ochine") in via Padova i seguenti consulenti tecnici per la prosecuzione delle operazioni di sondaggio e prelievo di campioni:

- Prof. Giovanni Pietro Beretta – Consulente Tecnico d'Ufficio
- Dr. geol. Alisia Russo – Collaboratore del Consulente Tecnico d'Ufficio
- Dr.geol. Antonio Lagreca - Collaboratore del Dr. geol. Stefano Di Nauta
- Dr.geol. Giorgio Carabelli - Collaboratore del dr.geol. Fabio Colombo
- Dr. Stefano Frattini – Collaboratore del Dr. Claudio Ferri

E' inoltre presente sul sito la ditta SONGEO S.r.l. di Ferrara incaricata per l'esecuzione dei sondaggi per il prelievo di suoli ed eventuali rifiuti e per la realizzazione dei piezometri al fine di prelevare le acque sotterranee.

La ditta SONGEO S.r.l. ha lasciato in posto n.2 sonde per la perforazione dei sondaggi e la realizzazione dei piezometri.

Viene completata la realizzazione del piezometro nel sondaggio SS1 e si procede quindi alla perforazione del sondaggio SS12 da attrezzare anch'esso a piezometro.

Nel sondaggio SS1 sono eseguite n.2 prove di assorbimento tipo Lefranc al fine di determinare in situ la permeabilità dei litotipi. Nello stesso sondaggio sono prelevate n.2 fustelle; i campioni indisturbati saranno utilizzati per prove geotecniche di laboratorio.

A fine giornata risultano ultimati i seguenti sondaggi: SS2, SS4, SS6, SS7 bis ed SS12.

Sono prelevati infine campioni di top soil a circa 2 m di distanza dai seguenti sondaggi: SS2, SS5 ed SS8.

Alle ore 17.45 le indagini in sito sono sospese e rinviate a data da destinarsi previa convocazione da parte del CTU; saranno in quella data ultimati i sondaggi per il prelievo di campioni di suolo e di eventuali rifiuti, nonché si procederà al campionamento delle acque sotterranee dai piezometri SS1, SS3, SS9, SS10 ed SS12.

I campioni raccolti durante le perforazioni sono quindi trasportati dal CTU presso il laboratorio di analisi SGS Italia S.p.A. di Villafranca Padovana.

Si allega di seguito una tabella riassuntiva dei campioni finora raccolti nei tre giorni di indagini (20, 21 e 22 febbraio 2008) ed inviati alle analisi di laboratorio.

| Sondaggio    | Data     | Modalità perforazione | Profondità campioni (m) |            | Note                 |
|--------------|----------|-----------------------|-------------------------|------------|----------------------|
|              |          |                       | VOC                     |            |                      |
| SS9          | 20/2/08  | Sonda Renzi           | 1.50                    | 1.20-1.80  |                      |
|              |          |                       | 2.50                    | 2.20-2.80  |                      |
|              |          |                       | 4.50                    | 4.20-4.80  |                      |
|              |          |                       |                         | 7.20-7.80  |                      |
| SS10         | 21/2/08  | Sonda Renzi           | 1.50-2.00               | 1.50-2.00  |                      |
|              |          |                       | 2.50-3.00               | 2.50-3.00  |                      |
|              |          |                       | 4.00-5.00               | 4.00-5.00  |                      |
|              |          |                       | 7.20                    | 7.00-7.40  |                      |
| SS7          |          | Direct push           | 1.60                    | 1.50-2.00  | Calce di defecazione |
|              |          |                       | 2.50-3.00               | 2.50-3.00  |                      |
|              |          |                       | 5.70                    | 5.50-6.00  |                      |
| SS8          |          | Direct push           | 1.30                    | 1.00-1.50  |                      |
|              |          |                       | 3.30                    | 3.10-3.60  |                      |
|              |          |                       | 5.70                    | 5.50-6.00  |                      |
| SS5          |          | Direct push           | 2.2                     | 2.00-2.50  |                      |
|              |          |                       | 4.10                    | 3.70-4.20  |                      |
|              |          |                       | 6.50                    | 6.20-6.80  |                      |
| SS3          |          | Sonda Renzi           | 1.30                    | 1.20-1.80  | Calce di defecazione |
|              |          |                       | 2.40                    | 2.00-2.40  |                      |
|              |          |                       | 2.60                    | 2.60-3.50  |                      |
|              |          |                       | 5.70                    | 5.60-5.90  |                      |
| SS11         |          | Direct push           | 1.50                    | 1.20-1.90  |                      |
|              |          |                       | 4.50                    | 4.10-4.90  |                      |
|              |          |                       | 7.50                    | 7.10-7.980 |                      |
| SS1          | 22/02/08 | Sonda Renzi           | 1.50                    | 1.10-1.50  |                      |
|              |          |                       | 3.80                    | 3.60-4.00  |                      |
|              |          |                       | 5.20                    | 5.00-5.50  |                      |
| SS4          |          | Direct push           |                         | 0.20-0.60  | Calce di defecazione |
|              |          |                       | 2.50                    | 2.10-2.90  |                      |
|              |          |                       | 3.50                    | 3.10-3.90  |                      |
|              |          |                       | 5.50                    | 5.10-5.90  |                      |
| SS2          |          | Direct push           | 2.80                    | 2.50-3.00  |                      |
|              |          |                       | 5.10                    | 5.20-5.90  |                      |
|              |          |                       | 7.50                    | 7.20-7.80  |                      |
| SS6          |          | Direct push           | 3.50                    | 3.00-3.60  |                      |
|              |          |                       | 4.50                    | 4.00-4.60  |                      |
|              |          |                       | 5.50                    | 5.10-5.90  |                      |
| SS12         |          | Sonda Renzi           | 2.50                    | 2.50-3.00  |                      |
|              |          |                       | 4.50                    | 4.20-4.80  |                      |
|              |          |                       | 7.20                    | 7.00-7.50  |                      |
| SS7 bis      |          | Direct push           | 2.50                    | 2.20-2.80  |                      |
|              |          |                       | 4.50                    | 4.20-4.80  |                      |
|              |          |                       | 7.50                    | 7.20-7.80  |                      |
| Top Soil SS2 |          | Manuale               |                         | 0.00-0.10  |                      |
| Top Soil SS5 |          | Manuale               |                         | 0.00-0.10  |                      |
| Top Soil SS8 |          | Manuale               |                         | 0.00-0.10  |                      |

Letto, firmato e sottoscritto

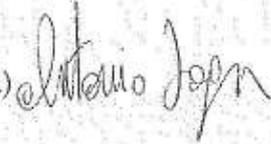
Prof. Giovanni Pietro Beretta



Dr. geol. Alisia Russo

Dr. geol. Giorgio Carabelli (in sostituzione del dr. geol. Fabio Colombo)

Dr. geol. Antonio Lagreca (in sostituzione del dr. geol. Stefano di Nauta)

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Antonio Lagreca". The signature is written in a cursive style with a large initial 'A'.

Dr. Stefano Frattini (in sostituzione del Dr. Claudio Ferri)

**Procedimenti n. 3695/2005 e 3835/2005**  
**presso il Tribunale Ordinario di Ferrara**  
**Giudice Relatore D'Orazi Marco**

Verbale n. 06

Il giorno 27 febbraio 2008 si sono ritrovati alle ore 9.00 a Ferrara presso la località le Botte (meglio denominata "Le tre ochine") in via Padova i seguenti consulenti tecnici per la prosecuzione delle operazioni di sondaggio e prelievo di campioni:

- Prof. Giovanni Pietro Beretta – Consulente Tecnico d'Ufficio
- Dr. geol. Alisia Russo – Collaboratore del Consulente Tecnico d'Ufficio
- Dr. geol. Antonio Lagreca - Collaboratore del Dr. geol. Stefano Di Nauta
- Dr. geol. Giorgio Carabelli - Collaboratore del dr. geol. Fabio Colombo
- Dr. Stefano Frattini – Collaboratore del Dr. Claudio Ferri

E' inoltre presente sul sito la ditta SONGEO S.r.l. di Ferrara incaricata per l'esecuzione dei sondaggi per il prelievo di suoli ed eventuali rifiuti e per la realizzazione dei piezometri al fine di prelevare le acque sotterranee.

La ditta SONGEO S.r.l. opera in data odierna il prelievo di campioni di acque sotterranee.

Si decide di incominciare i prelievi dai piezometri posti più a Nord per proseguire con quelli posti a Sud secondo il seguente ordine SS10, SS9, SS12, SS1 ed SS3.

Il campionamento viene effettuato con la tecnica "low flow" mediante l'utilizzo di n. 2 pompe portate sul sito dalla ditta SONGEO S.r.l., cercando di prelevare per lo spurgo un'aliquota pari ad almeno 3 volte il volume di acqua nel piezometro; si valuterà anche la stabilizzazione degli indicatori idrochimici.

In situ sono misurati, previa determinazione del livello della falda mediante sonda di interfaccia, i seguenti parametri (si veda la tabella allegata): temperatura, pH, conducibilità elettrolitica, ossigeno disciolto e potenziale redox. Viene in qualche caso determinata anche la torbidità dei campioni d'acqua.

Il CTU preleva per ogni campione n. 6 aliquote di acqua in bottiglie di vetro 1L, n.1 bottiglia di plastica 1L, n.1 bottiglia in plastica 250 mL con preservante acido nitrico (per metalli) e n.2 vial da 40 mL (senza spazio di testa).

Il dr. Antonio Lagreca preleva in contemporanea altri campioni di acqua per il trasporto ad un laboratorio di fiducia per l'esecuzione di analisi di parte.

Il dr. Stefano Frattini preleva anch'esso in contemporanea altri campioni di acque per il trasporto nel laboratorio Laboconsult S.r.l. per l'esecuzione di analisi di parte.

Ad ogni cambiamento di piezometro, le attrezzature utilizzate per i prelievi sono sostituite (tubazioni di mandata in materiale plastico) e decontaminate mediante lavaggio.

Il CTU comunicherà la data di inizio delle determinazioni analitiche presso il laboratorio della ditta SGS Italia S.p.A. di Villafranca Padovana.

A causa della scarsa ricarica, dovuta alla ridotta permeabilità dei litotipi, nel piezometro SS1 non si è riusciti ad ultimare il campionamento, che verrà ripreso nel prossimo sopralluogo.

In tutti i piezometri campionati si è comunque manifestata una ridotta ricarica.

Alle ore 18.15 le indagini in sito sono sospese e rinviate a data da destinarsi previa convocazione da parte del CTU; saranno in quella data ultimati i sondaggi per il prelievo di campioni di suolo e di eventuali rifiuti, nonché si procederà al completamento del campionamento delle acque sotterranee dal piezometro SS1.

I campioni raccolti durante le perforazioni sono quindi trasportati dal CTU presso il laboratorio di analisi SGS Italia S.p.A. di Villafranca Padovana.

Si allega di seguito una tabella dei campioni d'acqua raccolti ed inviati alle analisi di laboratorio, nonché dei valori misurati in situ con la sonda multiparametrica.

FERRARA - Località Le Botte (Le Tre Ochine)

| Piezometro | Data       | Livello statico |            | Livello dinamico              | Profondità piezometro | Profondità pompa                                      | torbidità  | Temperatura °C | Conducibilità Eletrolitica | Ossigeno disciolto | pH          | Salinità    | Ossigeno disciolto a saturazione | Potenziale Redox |
|------------|------------|-----------------|------------|-------------------------------|-----------------------|---|------------|----------------|----------------------------|--------------------|-------------|-------------|----------------------------------|------------------|
|            |            | m da b.pz.      | m da b.ch. |                               |                       |   |            |                |                            |                    |             |             |                                  |                  |
| SS10       | 27/02/2008 | 3,478           | 3,613      | m da b.ch.<br>4,62 (dopo 30') | 8,05                  | 7,50  | FTU<br>188 | 14,9 / 15,0    | 1,65 / 1,62                | 1,23 / 1,20        | 7,53 / 7,66 | 0,82 / 0,81 | 10,6 / 11,7                      | 194 / -89        |
| SS9        | 27/02/2008 | 3,749           | 3,861      | 5,325 (dopo 30')              | 8,09                  | 7,50<br>scoperta pompa dopo 1h30' e poi riposizionata | alta       | 14,4           | 1,47                       | 1,16               | 7,74        | 0,73        | 11,5                             | 223              |
| SS12       | 27/02/2008 | 3,673           | 3,991      | 4,81 (dopo 60')               | 8,00                  | 7,50  | 103,0      | 13,6 / 13,0    | 1,68 / 3,26                | 4,17 / 3,33        | 7,81 / 7,63 | 0,84 / 1,69 | 40,5 / 32,2                      | 133 / 182        |
| SS1 (*)    | 27/02/2008 | 3,054           | 3,407      | 5,20 (dopo 30')               | 6,00                  | 5,50  | molto alta | 14,4           | 1,16                       | 5,10               | 8,17        | 0,57        | 49,9                             | 168              |
| SS3        | 27/02/2008 | 3,245           | 3,580      | 5,15 (dopo 20')               | 6,00                  | 5,50  | alta       | 13,8           | 2,08                       | 0,95               | 7,59        | 1,05        | 9,2                              | 33               |

valori rilevati in condizioni statiche

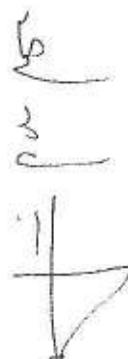
valori presi prima del campionamento

m da b.pz. metri da bocca piezometro.

m da b.ch. metri da bocca chiuso

(\*) prelievo di acque non completato e rinviato

Letto, firmato e sottoscritto

Prof. Giovanni Pietro Beretta 

Dr.geol. Alisia Russo

Dr.geol. Giorgio Carabelli (in sostituzione del dr.geol. Fabio Colombo)

Dr.geol. Antonio Lagreca (in sostituzione del dr. geol. Stefano di Nauta)

Dr. Stefano Frattini (in sostituzione del Dr. Claudio Ferri)



**Procedimenti n. 3695/2005 e 3835/2005  
presso il Tribunale Ordinario di Ferrara  
Giudice Relatore D'Orazi Marco**

Verbale n. 07

Il giorno 5 marzo febbraio 2008 si sono ritrovati alle ore 9.00 a Ferrara presso la località le Botte (meglio denominata "Le tre ochine") in via Padova i seguenti consulenti tecnici per la prosecuzione delle operazioni di sondaggio e prelievo di campioni:

- Prof. Giovanni Pietro Beretta – Consulente Tecnico d'Ufficio
- Dr.geol. Antonio Lagreca - Collaboratore del dr. geol. Stefano Di Nauta
- Dr.geol. Giorgio Carabelli - Collaboratore del dr.geol. Fabio Colombo

E' inoltre presente sul sito la ditta SONGEO S.r.l. di Ferrara incaricata per l'esecuzione dei sondaggi per il prelievo di suoli ed eventuali rifiuti e per la realizzazione dei piezometri al fine di prelevare le acque sotterranee.

Si procede quindi alle seguenti operazioni:

- perforazione dei sondaggi RX2, RX3 ed RX4;
- prelievo di campioni di materiali definiti provvisoriamente come riporti e di suoli dai sondaggi;
- prelievo di acque sotterranee dal piezometro SS1;
- prelievi di campioni di suoli e/o riporti superficiali (0-1 m di profondità) in vicinanza dei sondaggi SS2, SS3, SS4, SS9 ed SS11 (denominati con il suffisso A).

Le modalità di prelievo dei campioni di suoli, riporti e acque sotterranee sono le stesse adottate nel corso del sopralluogo del 27 febbraio 2008.

Alle ore 17.45 le operazioni in sito sono ultimate.

I campioni raccolti durante le attività di campo sono quindi trasportati dal CTU presso il laboratorio di analisi SGS Italia S.p.A. di Villafranca Padovana, dove il giorno 6 marzo 2008 inizieranno le determinazioni analitiche, come precedentemente comunicato ai CTP.

Si allegano di seguito le due tabelle sulle misure effettuate e sui campioni di suolo e riporti raccolti ed inviati alle analisi di laboratorio; i campioni di acque sono stati prelevati dal piezometro SS1.

Livelli misurati nei piezometri

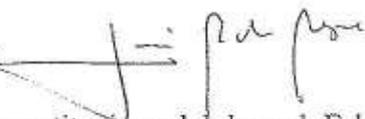
| FERRARA - Località Le Botte (Le Tre Ochine) |            |                  |                     |
|---|------------|------------------|---------------------|
| Piezometro                                  | Data       | Livello statico  |                     |
|   |            | m da bocca pozzo | m da bocca chiusino |
| SS10  | 05/03/2008 | 3,509            | 3,644               |
| SS9   | 05/03/2008 | 3,754            | 3,864               |
| SS12  | 05/03/2008 | 3,675            | 4,004               |
| SS1   | 05/03/2008 | 3,251            | 3,611               |
| SS3   | 05/03/2008 | 3,258            | 3,595               |

### Campioni da sondaggi

| Sondaggio | Data       | Modalità perforazione | Profondità campioni (m) |           | Note                             |
|-----------|------------|-----------------------|-------------------------|-----------|----------------------------------|
|           |            |                       | VOC                     |           |                                  |
| RX2       | 05/03/2008 | Direct push           | 0.70                    | 0.50-1.50 | Campione medio non VOC (riporto) |
|           |            |                       | 1.70                    | 1.50-2.00 | Campione medio non VOC (riporto) |
|           |            |                       | 4.50                    | 4.20-4.80 |                                  |
| RX3       | 05/03/2008 | Direct push           |                         | 0.00-1.50 | Campione medio (riporto)         |
|           |            |                       |                         | 1.50-3.50 | Campione medio (riporto)         |
|           |            |                       | 4.50                    | 4.20-4.80 |                                  |
| RX4       | 05/03/2008 | Direct push           | 2.90                    | 0.00-3.00 | Campione medio non VOC (riporto) |
|           |            |                       | 4.20                    | 4.00-4.50 |                                  |
|           |            |                       | 5.50                    | 5.10-5.80 |                                  |
| SS2-A     | 05/03/2008 | Direct push           | 0.30                    | 0.00-0.70 |                                  |
| SS3-A     | 05/03/2008 | Direct push           | 0.70                    | 0.00-1.00 |                                  |
| SS4-A     | 05/03/2008 | Direct push           | 0.80                    | 0.00-1.00 |                                  |
| SS9-A     | 05/03/2008 | Direct push           | 0.50                    | 0.20-1.00 |                                  |
| SS11-A    | 05/03/2008 | Direct push           | 0.50                    | 0.20-1.00 |                                  |

Letto, firmato e sottoscritto

Prof. Giovanni Pietro Beretta



Dr.geol. Giorgio Carabelli (in sostituzione del dr.geol. Fabio Colombo)

Dr.geol. Antonio Lagreca (in sostituzione del dr. geol. Stefano di Nauta)





## **ALLEGATO G**

### **Risultati analitici sui terreni (indagini del 2008)**





## **ALLEGATO H**

### **Risultati analitici sui rifiuti (indagini del 2008)**

**RIFIUTI**

| Parametri                        | Metodo analitico            | u.m.  | CSC D.Lgs. 152/06           | RX2           |             | RX3         |               | RX4      |
|----------------------------------|-----------------------------|-------|-----------------------------|---------------|-------------|-------------|---------------|----------|
|                                  |                             |       | Uso commerciale-industriale | 0.5-1.50m     | 1.50-2.00m  | 0.00-1.50m  | 1.50-3.50m    | 0.0-3.0m |
| Carbonio organico totale (TOC)   | D.M. 13.9.99 - VII.2        | mg/kg |                             | 3800          | 9200        | 7350        | 4000          | 3550     |
| pH                               | CNR IRSA 1 Q 64 Vol 3 1985  | -     |                             | 8,8           | 8,1         | 8,7         | 8,5           | 8,2      |
| <b>INORGANICI</b>                |                             |       |                             |               |             |             |               |          |
| Antimonio (come Sb)              | EPA 6020A 1998              | mg/kg | 30                          | 0,7           | 1           | 0,5         | <0,5          | 0,6      |
| Arsenico (come As)               | EPA 6020A 1998              | mg/kg | 50                          | 5             | 6           | 5           | 7             | 7        |
| Berillio (come Be)               | EPA 6020A 1998              | mg/kg | 10                          | 0,4           | 0,5         | 0,3         | 0,4           | 0,5      |
| Cadmio (come Cd)                 | EPA 6020A 1998              | mg/kg | 15                          | 0,3           | 0,3         | 0,3         | 0,1           | 0,2      |
| Cobalto (come Co)                | EPA 6020A 1998              | mg/kg | 250                         | 19            | 49          | 30          | 12            | 23       |
| Cromo totale (come Cr)           | EPA 6020A 1998              | mg/kg | 800                         | 53            | 80          | 69          | 83            | 85       |
| Cromo esavalente (come Cr)       | CNR IRSA 16 Q 64 Vol 3 1986 | mg/kg | 15                          | <1            | <1          | <1          | <1            | <1       |
| Mercurio (come Hg)               | EPA 6020A 1998              | mg/kg | 5                           | 4,7           | 6,7         | 3,2         | 0,3           | 1,7      |
| Nichel (come Ni)                 | EPA 6020A 1998              | mg/kg | 500                         | 65            | 105         | 85          | 90            | 95       |
| Piombo (come Pb)                 | EPA 6020A 1998              | mg/kg | 1000                        | 50            | 30          | 31          | 13            | 21       |
| Rame (come Cu)                   | EPA 6020A 1998              | mg/kg | 600                         | 34            | 62          | 39          | 24            | 40       |
| Selenio (come Se)                | EPA 6020A 1998              | mg/kg | 15                          | 1             | <1          | 1           | <1            | 1        |
| Stagno (come Sn)                 | EPA 6020A 1998              | mg/kg | 350                         | 3,5           | 1,5         | 2           | 0,5           | 1        |
| Tallio (come Tl)                 | EPA 6020A 1998              | mg/kg | 10                          | <0,1          | <0,1        | 0,4         | <0,1          | 0,1      |
| Vanadio (come V)                 | EPA 6020A 1998              | mg/kg | 250                         | 22            | 31          | 22          | 28            | 30       |
| Zinco (come Zn)                  | EPA 6020A 1998              | mg/kg | 1500                        | 75            | 88          | 80          | 46            | 70       |
| <b>IDROCARBURI</b>               |                             |       |                             |               |             |             |               |          |
| Idrocarburi Leggeri C <= 12      | EPA 8015D 2003              | mg/kg | 250                         | 3             | <1          | 2           | 2             | 7        |
| Idrocarburi Pesanti C > 12       | EPA 8015D 2003              | mg/kg | 750                         | 122           | 240         | 71          | <10           | 23       |
| <b>ALIFATICI CLORURATI</b>       |                             |       |                             |               |             |             |               |          |
| <b>CANCEROGENI</b>               |                             |       |                             |               |             |             |               |          |
| Clorometano                      | EPA 8260C 2006              | mg/kg | 5                           | <0,1          | <0,1        | <0,1        | <0,1          | <0,1     |
| Diclorometano                    | EPA 8260C 2006              | mg/kg | 5                           | <0,1          | <0,1        | <0,1        | <0,1          | <0,1     |
| Cloroformio                      | EPA 8260C 2006              | mg/kg |                             | <0,1          | <0,1        | <0,1        | <0,1          | <0,1     |
| Cloruro di Vinile                | EPA 8260C 2006              | mg/kg | 0,1                         | 2,1           | 0,2         | 0,2         | <0,1          | <0,1     |
| 1,2-Dicloroetano                 | EPA 8260C 2006              | mg/kg | 5                           | <0,1          | <0,1        | <0,1        | <0,1          | <0,1     |
| 1,1-Dicloroetilene               | EPA 8260C 2006              | mg/kg | 1                           | <0,1          | <0,1        | <0,1        | <0,1          | <0,1     |
| Tricloroetilene                  | EPA 8260C 2006              | mg/kg | 10                          | 0,8           | <0,1        | 0,2         | <0,1          | <0,1     |
| Tetracloroetilene (PCE)          | EPA 8260C 2006              | mg/kg | 20                          | 2,3           | 1,1         | 2,5         | 0,2           | 2,6      |
| <b>ALIFATICI CLORURATI NON</b>   |                             |       |                             |               |             |             |               |          |
| <b>CANCEROGENI</b>               |                             |       |                             |               |             |             |               |          |
| 1,1-Dicloroetano                 | EPA 8260C 2006              | mg/kg | 30                          | 2,4           | 0,2         | 0,2         | <0,1          | 0,2      |
| 1,2-Dicloroetilene (cis+trans)   | EPA 8260C 2006              | mg/kg | 15                          | <0,1          | <0,1        | <0,1        | <0,1          | <0,1     |
| 1,1,1-Tricloroetano              | EPA 8260C 2006              | mg/kg | 50                          | 0,2           | <0,1        | <0,1        | <0,1          | <0,1     |
| 1,2-Dicloropropano               | EPA 8260C 2006              | mg/kg | 5                           | <0,1          | <0,1        | <0,1        | <0,1          | <0,1     |
| 1,1,2-Tricloroetano              | EPA 8260C 2006              | mg/kg | 15                          | <0,1          | <0,1        | <0,1        | <0,1          | <0,1     |
| 1,2,3-Tricloropropano            | EPA 8260C 2006              | mg/kg | 10                          | <0,1          | <0,1        | <0,1        | <0,1          | <0,1     |
| 1,1,2,2-Tetracloroetano          | EPA 8260C 2006              | mg/kg | 10                          | 0,1           | <0,1        | <0,1        | <0,1          | <0,1     |
| <b>ALIFATICI ALOGENATI</b>       |                             |       |                             |               |             |             |               |          |
| <b>CANCEROGENI</b>               |                             |       |                             |               |             |             |               |          |
| Tribromometano (Bromoformio)     | EPA 8260C 2006              | mg/kg | 10                          | <0,1          | <0,1        | <0,1        | <0,1          | <0,1     |
| 1,2-Dibromoetano                 | EPA 8260C 2006              | mg/kg | 0,1                         | <0,1          | <0,1        | <0,1        | <0,1          | <0,1     |
| Dibromoclorometano               | EPA 8260C 2006              | mg/kg | 10                          | <0,1          | <0,1        | <0,1        | <0,1          | <0,1     |
| Diclorobromometano               | EPA 8260C 2006              | mg/kg | 10                          | <0,1          | <0,1        | <0,1        | <0,1          | <0,1     |
| <b>IDROCARBURI POLICICLICI</b>   |                             |       |                             |               |             |             |               |          |
| <b>AROMATICI</b>                 |                             |       |                             |               |             |             |               |          |
| Benzo (a) Antracene              | EPA 8270D 2006              | mg/kg | 10                          | <0,05         | <0,05       | <0,05       | <0,05         | <0,05    |
| Benzo (a) Pirene                 | EPA 8270D 2006              | mg/kg | 10                          | <0,05         | <0,05       | <0,05       | <0,05         | <0,05    |
| Benzo (b) Fluorantene            | EPA 8270D 2006              | mg/kg | 10                          | 0,05          | 0,05        | <0,05       | <0,05         | <0,05    |
| Benzo (k) Fluorantene            | EPA 8270D 2006              | mg/kg | 10                          | 0,05          | <0,05       | <0,05       | <0,05         | <0,05    |
| Benzo (g,h,i) Perilene           | EPA 8270D 2006              | mg/kg | 10                          | <0,05         | <0,05       | <0,05       | <0,05         | <0,05    |
| Crisene                          | EPA 8270D 2006              | mg/kg | 50                          | 0,06          | <0,05       | <0,05       | <0,05         | <0,05    |
| Dibenzo (a,e) Pirene             | EPA 8270D 2006              | mg/kg | 10                          | <0,1          | <0,1        | <0,1        | <0,1          | <0,1     |
| Dibenzo (a,l) Pirene             | EPA 8270D 2006              | mg/kg | 10                          | <0,1          | <0,1        | <0,1        | <0,1          | <0,1     |
| Dibenzo (a,i) Pirene             | EPA 8270D 2006              | mg/kg | 10                          | <0,1          | <0,1        | <0,1        | <0,1          | <0,1     |
| Dibenzo (a,h) Pirene             | EPA 8270D 2006              | mg/kg | 10                          | <0,1          | <0,1        | <0,1        | <0,1          | <0,1     |
| Dibenzo (a,h) Antracene          | EPA 8270D 2006              | mg/kg | 10                          | <0,05         | 0,07        | <0,05       | <0,05         | <0,05    |
| Indeno (1,2,3-c,d) Pirene        | EPA 8270D 2006              | mg/kg | 5                           | <0,05         | <0,05       | <0,05       | <0,05         | <0,05    |
| Pirene                           | EPA 8270D 2006              | mg/kg | 50                          | 0,09          | 0,06        | <0,05       | <0,05         | <0,05    |
| Acenaftene                       | EPA 8270D 2006              | mg/kg |                             | <0,05         | <0,05       | <0,05       | <0,05         | <0,05    |
| Acenaftilene                     | EPA 8270D 2006              | mg/kg |                             | <0,05         | <0,05       | <0,05       | <0,05         | <0,05    |
| Antracene                        | EPA 8270D 2006              | mg/kg |                             | <0,05         | <0,05       | <0,05       | <0,05         | <0,05    |
| Fenantrene                       | EPA 8270D 2006              | mg/kg |                             | 0,07          | 0,16        | 0,06        | <0,05         | <0,05    |
| Fluorantene                      | EPA 8270D 2006              | mg/kg |                             | 0,08          | 0,06        | <0,05       | <0,05         | <0,05    |
| Fluorene                         | EPA 8270D 2006              | mg/kg |                             | <0,05         | <0,05       | <0,05       | <0,05         | <0,05    |
| Naftalene                        | EPA 8270D 2006              | mg/kg |                             | <0,05         | <0,05       | <0,05       | <0,05         | <0,05    |
| <b>ESTERI DELL'ACIDO FTALICO</b> |                             |       |                             |               |             |             |               |          |
| Bis-(2-Etil Esil) Ftalato        | EPA 8270D 2006              | mg/kg | 60                          | 5             | 25          | 8           | 2             | 10       |
| Butil Benzil Ftalato             | EPA 8270D 2006              | mg/kg | 60                          | <1            | <1          | <1          | <1            | <1       |
| Dietil Ftalato                   | EPA 8270D 2006              | mg/kg | 60                          | <1            | <1          | <1          | <1            | <1       |
| Dimetil Ftalato                  | EPA 8270D 2006              | mg/kg | 60                          | <1            | <1          | <1          | <1            | <1       |
| Di n-Butil Ftalato               | EPA 8270D 2006              | mg/kg | 60                          | <1            | <1          | <1          | <1            | <1       |
| Di n-Octil Ftalato               | EPA 8270D 2006              | mg/kg | 60                          | <1            | <1          | <1          | <1            | <1       |
| <b>PCB</b>                       | EPA 8082A 2000              | mg/kg | 5                           | 1,3           | 0,3         | 0,1         | <0,1          | 0,2      |
| <b>DIOSINE</b>                   |                             |       |                             |               |             |             |               |          |
| 2,3,7,8-TetraCDD                 | ABFKLARV ANHANG 1, 1.3.3.2  | ng/kg |                             | 2             | 1           | 1           | 2             | 1        |
| 1,2,3,7,8-PentaCDD               | ABFKLARV ANHANG 1, 1.3.3.2  | ng/kg |                             | 3             | 3           | 4           | 2             | 2        |
| 1,2,3,4,7,8-HexaCDD              | ABFKLARV ANHANG 1, 1.3.3.2  | ng/kg |                             | 5             | 3           | 12          | 3             | 2        |
| 1,2,3,6,7,8-HexaCDD              | ABFKLARV ANHANG 1, 1.3.3.2  | ng/kg |                             | 13            | 73          | 29          | 5             | 4        |
| 1,2,3,7,8,9-HexaCDD              | ABFKLARV ANHANG 1, 1.3.3.2  | ng/kg |                             | 5             | 4           | 13          | 3             | 2        |
| 1,2,3,4,6,7,8-HeptaCDD           | ABFKLARV ANHANG 1, 1.3.3.2  | ng/kg |                             | 120           | 93          | 250         | 45            | 50       |
| OctaCDD                          | ABFKLARV ANHANG 1, 1.3.3.2  | ng/kg |                             | 530           | 590         | 1100        | 120           | 210      |
| 2,3,7,8-TetraCDF                 | ABFKLARV ANHANG 1, 1.3.3.2  | ng/kg |                             | 280           | 61          | 160         | 640           | 110      |
| 1,2,3,7,8-PentaCDF               | ABFKLARV ANHANG 1, 1.3.3.2  | ng/kg |                             | 130           | 31          | 110         | 360           | 71       |
| 2,3,4,7,8-PentaCDF               | ABFKLARV ANHANG 1, 1.3.3.2  | ng/kg |                             | 110           | 24          | 84          | 260           | 44       |
| 1,2,3,4,7,8-HexaCDF              | ABFKLARV ANHANG 1, 1.3.3.2  | ng/kg |                             | 110           | 45          | 140         | 310           | 68       |
| 1,2,3,6,7,8-HexaCDF              | ABFKLARV ANHANG 1, 1.3.3.2  | ng/kg |                             | 36            | 16          | 41          | 81            | 21       |
| 1,2,3,7,8,9-HexaCDF              | ABFKLARV ANHANG 1, 1.3.3.2  | ng/kg |                             | <1            | 2           | 3           | 8             | 2        |
| 2,3,4,6,7,8-HexaCDF              | ABFKLARV ANHANG 1, 1.3.3.2  | ng/kg |                             | 16            | 8           | 17          | 23            | 9        |
| 1,2,3,4,6,7,8-HeptaCDF           | ABFKLARV ANHANG 1, 1.3.3.2  | ng/kg |                             | 110           | 58          | 140         | 99            | 64       |
| 1,2,3,4,7,8,9-HeptaCDF           | ABFKLARV ANHANG 1, 1.3.3.2  | ng/kg |                             | 14            | 7           | 22          | 30            | 9        |
| OctaCDF                          | ABFKLARV ANHANG 1, 1.3.3.2  | ng/kg |                             | 6100          | 740         | 410         | 140           | 190      |
| Totali (I-TE)                    | ABFKLARV ANHANG 1, 1.3.3.2  | ng/kg | 100                         | 120,6 - 120,7 | 40,2 - 40,2 | 97,6 - 97,6 | 260,3 - 260,3 | 51 - 51  |

N.B. Le concentrazioni sono riferite al campione tal quale (frazione <2 mm)  
 Eccede CSC D.Lgs. 152/06 colonna B

**TEST DI CESSIONE sui rifiuti con Acido Acetico (IRSA Q64/III/86 App. IIa)**

| Parametri                  | Metodo analitico                 | u.m. | Tab. A<br>Legge<br>319/76 | RX2       |            | RX3        |            | RX4      |
|----------------------------|----------------------------------|------|---------------------------|-----------|------------|------------|------------|----------|
|                            |                                  |      |                           | 0.5-1.50m | 1.50-2.00m | 0.00-1.50m | 1.50-3.50m | 0.0-3.0m |
| Arsenico (come As)         | EPA 6020A 1998                   | mg/L | 0,5                       | 0,008     | 0,004      | 0,008      | 0,002      | 0,001    |
| Cadmio (come Cd)           | EPA 6020A 1998                   | mg/L | 0,02                      | 0,004     | 0,003      | 0,003      | 0,002      | 0,002    |
| Mercurio (come Hg)         | EPA 6020A 1998                   | mg/L | 0,005                     | <0,001    | <0,001     | <0,001     | <0,001     | <0,001   |
| Piombo (come Pb)           | EPA 6020A 1998                   | mg/L | 0,2                       | 0,017     | 0,001      | 0,004      | 0,002      | 0,003    |
| Rame (come Cu)             | EPA 6020A 1998                   | mg/L | 0,1                       | 0,018     | 0,02       | 0,02       | 0,011      | 0,018    |
| Selenio (come Se)          | EPA 6020A 1998                   | mg/L | 0,03                      | <0,01     | <0,01      | <0,01      | <0,01      | <0,01    |
| Cromo esavalente (come Cr) | APAT CNR IRSA 3150 C Man 29 2003 | mg/L | 0,2                       | <0,05     | <0,05      | <0,05      | <0,05      | <0,05    |

TEST DI CESSIONE sui rifiuti secondo Allegato 3 D.M. 03/08/2005

| Parametri                                | Metodo analitico               | u.m. | Limiti di concentrazione nell'eluato per accettabilità in discariche per INERTI (Tabella 2 D.M. 03/08/2005) | Limiti di concentrazione nell'eluato per accettabilità in discariche per NON PERICOLOSI (Tabella 5 D.M. 03/08/2005) | RX2         |             | RX3         |            | RX4         |
|--|--------------------------------|------|---|---|-------------|-------------|-------------|------------|-------------|
|  |                                |      |   |   | 0.5-1.50m   | 1.50-2.00m  | 0.00-1.50m  | 1.50-3.50m | 0.0-3.0m    |
| Carbonio organico disciolto-DOC (come C) | UNI EN 1484:1999               | mg/L | 50  | 80  | 3           | 6           | 3,6         | 5,3        | 4,6         |
| Cianuri totali (come CN)                 | APHA ed 21th 2005, 4500-CN O   | mg/L |   | 0,5   | 0,003       | <0,002      | <0,002      | 0,003      | <0,002      |
| Fluoruri (come F)                        | APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003 | mg/L | 1   | 15  | 0,5         | 0,9         | 0,6         | 0,5        | 0,5         |
| Cloruri (come Cl)                        | APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003 | mg/L | 80  | 1500  | 0,3         | 2,6         | 2,7         | 7,7        | 1,7         |
| Solfati (come SO4)                       | APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003 | mg/L | 100   | 2000  | 1,4         | 29          | 5,3         | 41         | 7,6         |
| Antimonio (come Sb)                      | EPA 6020A 1998                 | mg/L | 0,006   | 0,07  | 0,001       | 0,002       | 0,001       | 0,001      | 0,001       |
| Arsenico (come As)                       | EPA 6020A 1998                 | mg/L | 0,05  | 0,2   | 0,004       | 0,001       | 0,002       | 0,001      | 0,001       |
| Bario (come Ba)                          | EPA 6020A 1998                 | mg/L | 2   | 10  | 0,01        | 0,03        | 0,02        | 0,02       | 0,02        |
| Cadmio (come Cd)                         | EPA 6020A 1998                 | mg/L | 0,004   | 0,02  | <0,001      | <0,001      | <0,001      | <0,001     | <0,001      |
| Cromo totale (come Cr)                   | EPA 6020A 1998                 | mg/L | 0,05  | 1   | <0,005      | <0,005      | <0,005      | <0,005     | <0,005      |
| Mercurio (come Hg)                       | EPA 6020A 1998                 | mg/L | 0,001   | 0,005   | 0,001       | <0,001      | 0,002       | <0,001     | <0,001      |
| Molibdeno (come Mo)                      | EPA 6020A 1998                 | mg/L | 0,05  | 1   | 0,008       | 0,008       | 0,005       | 0,006      | 0,005       |
| Nichel (come Ni)                         | EPA 6020A 1998                 | mg/L | 0,04  | 1   | <0,005      | 0,005       | 0,009       | <0,005     | <0,005      |
| Piombo (come Pb)                         | EPA 6020A 1998                 | mg/L | 0,05  | 1   | <0,001      | <0,001      | 0,001       | <0,001     | <0,001      |
| Rame (come Cu)                           | EPA 6020A 1998                 | mg/L | 0,2   | 5   | 0,006       | 0,01        | 0,008       | 0,009      | 0,005       |
| Selenio (come Se)                        | EPA 6020A 1998                 | mg/L | 0,01  | 0,05  | <0,01       | <0,01       | <0,01       | <0,01      | <0,01       |
| Zinco (come Zn)                          | EPA 6020A 1998                 | mg/L | 0,4   | 5   | <0,005      | 0,005       | 0,006       | 0,007      | <0,005      |
| Nitro Benzene                            | POP20011-R.0                   | mg/L |   |   | <0,01       | <0,01       | <0,01       | <0,01      | <0,01       |
| 2-Cloro Nitro Benzene                    | POP20011-R.0                   | mg/L |   |   | <0,01       | <0,01       | <0,01       | <0,01      | <0,01       |
| 3-Cloro Nitro Benzene                    | POP20011-R.0                   | mg/L |   |   | <0,01       | <0,01       | <0,01       | <0,01      | <0,01       |
| 4-Cloro Nitro Benzene                    | POP20011-R.0                   | mg/L |   |   | <0,01       | <0,01       | <0,01       | <0,01      | <0,01       |
| 2,5-Dicloro Nitro Benzene                | POP20011-R.0                   | mg/L |   |   | <0,01       | <0,01       | <0,01       | <0,01      | <0,01       |
| 3,4-Dicloro Nitro Benzene                | POP20011-R.0                   | mg/L |   |   | <0,01       | <0,01       | <0,01       | <0,01      | <0,01       |
| Aldrin                                   | APAT CNR IRSA 5060 Man 29 2003 | mg/L |   |   | <0,0001     | <0,0001     | <0,0001     | <0,0001    | <0,0001     |
| Dieldrin                                 | APAT CNR IRSA 5060 Man 29 2003 | mg/L |   |   | <0,0001     | <0,0001     | <0,0001     | <0,0001    | <0,0001     |
| Endrin                                   | APAT CNR IRSA 5060 Man 29 2003 | mg/L |   |   | <0,0001     | <0,0001     | <0,0001     | <0,0001    | <0,0001     |
| Isodrin                                  | APAT CNR IRSA 5060 Man 29 2003 | mg/L |   |   | <0,0001     | <0,0001     | <0,0001     | <0,0001    | <0,0001     |
| alfa-Esaclorocicloesano                  | APAT CNR IRSA 5060 Man 29 2003 | mg/L |   |   | <0,0001     | <0,0001     | <0,0001     | <0,0001    | <0,0001     |
| beta-Esaclorocicloesano                  | APAT CNR IRSA 5060 Man 29 2003 | mg/L |   |   | 0,0003      | <0,0001     | 0,0003      | <0,0001    | <0,0001     |
| Lindano                                  | APAT CNR IRSA 5060 Man 29 2003 | mg/L |   |   | <0,0001     | <0,0001     | <0,0001     | <0,0001    | <0,0001     |
| delta-Esaclorocicloesano                 | APAT CNR IRSA 5060 Man 29 2003 | mg/L |   |   | <0,0001     | <0,0001     | <0,0001     | <0,0001    | <0,0001     |
| Esaclorobenzene                          | APAT CNR IRSA 5060 Man 29 2003 | mg/L |   |   | <0,0001     | <0,0001     | <0,0001     | <0,0001    | <0,0001     |
| Clortalonil                              | APAT CNR IRSA 5060 Man 29 2003 | mg/L |   |   | <0,0001     | <0,0001     | <0,0001     | <0,0001    | <0,0001     |
| Eptacloro                                | APAT CNR IRSA 5060 Man 29 2003 | mg/L |   |   | <0,0001     | <0,0001     | <0,0001     | <0,0001    | <0,0001     |
| Eptacloro Epossido                       | APAT CNR IRSA 5060 Man 29 2003 | mg/L |   |   | <0,0001     | <0,0001     | <0,0001     | <0,0001    | <0,0001     |
| trans-Clordano                           | APAT CNR IRSA 5060 Man 29 2003 | mg/L |   |   | <0,0001     | <0,0001     | <0,0001     | <0,0001    | <0,0001     |
| cis-Clordano                             | APAT CNR IRSA 5060 Man 29 2003 | mg/L |   |   | <0,0001     | <0,0001     | <0,0001     | <0,0001    | <0,0001     |
| op'-DDE                                  | APAT CNR IRSA 5060 Man 29 2003 | mg/L |   |   | <0,0001     | <0,0001     | <0,0001     | <0,0001    | <0,0001     |
| pp'-DDE                                  | APAT CNR IRSA 5060 Man 29 2003 | mg/L |   |   | <0,0001     | <0,0001     | <0,0001     | <0,0001    | <0,0001     |
| op'-DDD                                  | APAT CNR IRSA 5060 Man 29 2003 | mg/L |   |   | <0,0001     | <0,0001     | <0,0001     | <0,0001    | <0,0001     |
| pp'-DDD                                  | APAT CNR IRSA 5060 Man 29 2003 | mg/L |   |   | <0,0001     | <0,0001     | <0,0001     | <0,0001    | <0,0001     |
| op'-DDT                                  | APAT CNR IRSA 5060 Man 29 2003 | mg/L |   |   | <0,0001     | <0,0001     | <0,0001     | <0,0001    | <0,0001     |
| pp'-DDT                                  | APAT CNR IRSA 5060 Man 29 2003 | mg/L |   |   | <0,0001     | <0,0001     | 0,0009      | <0,0001    | <0,0001     |
| alfa-Endosulfan                          | APAT CNR IRSA 5060 Man 29 2003 | mg/L |   |   | <0,0001     | <0,0001     | <0,0001     | <0,0001    | <0,0001     |
| beta-Endosulfan                          | APAT CNR IRSA 5060 Man 29 2003 | mg/L |   |   | <0,0001     | <0,0001     | <0,0001     | <0,0001    | <0,0001     |
| Endrin Aldeide                           | APAT CNR IRSA 5060 Man 29 2003 | mg/L |   |   | <0,0001     | <0,0001     | <0,0001     | <0,0001    | <0,0001     |
| Endrin Chetone                           | APAT CNR IRSA 5060 Man 29 2003 | mg/L |   |   | <0,0001     | <0,0001     | <0,0001     | <0,0001    | <0,0001     |
| Metossicloro                             | APAT CNR IRSA 5060 Man 29 2003 | mg/L |   |   | <0,0001     | <0,0001     | <0,0001     | <0,0001    | <0,0001     |
| Atrazina                                 | APAT CNR IRSA 5060 Man 29 2003 | mg/L |   |   | <0,0001     | <0,0001     | <0,0001     | <0,0001    | <0,0001     |
| Atrazina deetilata                       | APAT CNR IRSA 5060 Man 29 2003 | mg/L |   |   | <0,0001     | <0,0001     | <0,0001     | <0,0001    | <0,0001     |
| Atrazina deisopropilata                  | APAT CNR IRSA 5060 Man 29 2003 | mg/L |   |   | <0,0001     | <0,0001     | <0,0001     | <0,0001    | <0,0001     |
| Simazina                                 | APAT CNR IRSA 5060 Man 29 2003 | mg/L |   |   | <0,0001     | <0,0001     | <0,0001     | <0,0001    | <0,0001     |
| Propazina                                | APAT CNR IRSA 5060 Man 29 2003 | mg/L |   |   | <0,0001     | <0,0001     | <0,0001     | <0,0001    | <0,0001     |
| Terbutilazina                            | APAT CNR IRSA 5060 Man 29 2003 | mg/L |   |   | <0,0001     | <0,0001     | <0,0001     | <0,0001    | <0,0001     |
| Metribuzin                               | APAT CNR IRSA 5060 Man 29 2003 | mg/L |   |   | <0,0001     | <0,0001     | <0,0001     | <0,0001    | <0,0001     |
| Alaclor                                  | APAT CNR IRSA 5060 Man 29 2003 | mg/L |   |   | <0,0001     | <0,0001     | <0,0001     | <0,0001    | <0,0001     |
| Ametrina                                 | APAT CNR IRSA 5060 Man 29 2003 | mg/L |   |   | <0,0001     | <0,0001     | <0,0001     | <0,0001    | <0,0001     |
| Prometrina                               | APAT CNR IRSA 5060 Man 29 2003 | mg/L |   |   | <0,0001     | <0,0001     | <0,0001     | <0,0001    | <0,0001     |
| Terbutrina                               | APAT CNR IRSA 5060 Man 29 2003 | mg/L |   |   | <0,0001     | <0,0001     | <0,0001     | <0,0001    | <0,0001     |
| Metolaclor                               | APAT CNR IRSA 5060 Man 29 2003 | mg/L |   |   | <0,0001     | <0,0001     | <0,0001     | <0,0001    | <0,0001     |
| Demeton S                                | APAT CNR IRSA 5060 Man 29 2003 | mg/L |   |   | <0,0001     | <0,0001     | <0,0001     | <0,0001    | <0,0001     |
| Demeton O                                | APAT CNR IRSA 5060 Man 29 2003 | mg/L |   |   | <0,0001     | <0,0001     | <0,0001     | <0,0001    | <0,0001     |
| Paraoxon Metile                          | APAT CNR IRSA 5060 Man 29 2003 | mg/L |   |   | <0,0001     | <0,0001     | <0,0001     | <0,0001    | <0,0001     |
| Malation                                 | APAT CNR IRSA 5060 Man 29 2003 | mg/L |   |   | <0,0001     | <0,0001     | <0,0001     | <0,0001    | <0,0001     |
| Paration                                 | APAT CNR IRSA 5060 Man 29 2003 | mg/L |   |   | <0,0001     | <0,0001     | <0,0001     | <0,0001    | <0,0001     |
| Azinfos Metile                           | APAT CNR IRSA 5060 Man 29 2003 | mg/L |   |   | <0,0001     | <0,0001     | <0,0001     | <0,0001    | <0,0001     |
| Diclorvos                                | APAT CNR IRSA 5060 Man 29 2003 | mg/L |   |   | <0,0001     | <0,0001     | <0,0001     | <0,0001    | <0,0001     |
| Clorpirifos                              | APAT CNR IRSA 5060 Man 29 2003 | mg/L |   |   | <0,0001     | <0,0001     | <0,0001     | <0,0001    | <0,0001     |
| Disulfoton                               | APAT CNR IRSA 5060 Man 29 2003 | mg/L |   |   | <0,0001     | <0,0001     | <0,0001     | <0,0001    | <0,0001     |
| Benzene                                  | EPA 8260C 2006                 | mg/L |   |   | <0,0001     | <0,0001     | <0,0001     | <0,0001    | <0,0001     |
| Toluene                                  | EPA 8260C 2006                 | mg/L |   |   | <0,0001     | <0,0001     | <0,0001     | <0,0001    | 0,0003      |
| Etil Benzene                             | EPA 8260C 2006                 | mg/L |   |   | <0,0001     | <0,0001     | <0,0001     | 0,0002     | <0,0001     |
| Xileni                                   | EPA 8260C 2006                 | mg/L |   |   | <0,0001     | <0,0001     | <0,0001     | 0,0002     | 0,0001      |
| Stirene                                  | EPA 8260C 2006                 | mg/L |   |   | <0,0001     | <0,0001     | <0,0001     | <0,0001    | <0,0001     |
| 1,1-Dicloro Etilene                      | EPA 8260C 2006                 | mg/L |   |   | <0,0001     | <0,0001     | <0,0001     | 0,0004     | <0,0001     |
| Dicloro Metano                           | EPA 8260C 2006                 | mg/L |   |   | <0,0001     | <0,0001     | <0,0001     | <0,0001    | <0,0001     |
| trans-1,2-Dicloro Etilene                | EPA 8260C 2006                 | mg/L |   |   | <0,0001     | <0,0001     | <0,0001     | 0,0019     | <0,0001     |
| 1,1-Dicloro Etano                        | EPA 8260C 2006                 | mg/L |   |   | 0,011       | 0,0022      | 0,0024      | 0,064      | 0,0052      |
| cis-1,2-Dicloro Etilene                  | EPA 8260C 2006                 | mg/L |   |   | <0,0001     | <0,0001     | <0,0001     | 0,0067     | <0,0001     |
| 2,2-Dicloro Propano                      | EPA 8260C 2006                 | mg/L |   |   | <0,0001     | <0,0001     | <0,0001     | <0,0001    | <0,0001     |
| Cloroformio                              | EPA 8260C 2006                 | mg/L |   |   | 0,013       | 0,0024      | 0,0037      | 0,0026     | 0,0061      |
| Bromo Cloro Metano                       | EPA 8260C 2006                 | mg/L |   |   | <0,0001     | <0,0001     | <0,0001     | <0,0001    | <0,0001     |
| 1,1,1-Tricloro Etano                     | EPA 8260C 2006                 | mg/L |   |   | <0,0001     | <0,0001     | <0,0001     | <0,0001    | <0,0001     |
| 1,1-Dicloro-1-Propene                    | EPA 8260C 2006                 | mg/L |   |   | <0,0001     | <0,0001     | <0,0001     | <0,0001    | <0,0001     |
| 1,2-Dicloro Etano                        | EPA 8260C 2006                 | mg/L |   |   | 0,0006      | <0,0001     | <0,0001     | 0,0014     | <0,0001     |
| Carbonio Tetracloruro                    | EPA 8260C 2006                 | mg/L |   |   | <0,0001     | <0,0001     | <0,0001     | <0,0001    | <0,0001     |
| Tricloro Etilene                         | EPA 8260C 2006                 | mg/L |   |   | 0,0008      | 0,0004      | 0,0006      | 0,01       | <0,0001     |
| 1,2-Dicloro Propano                      | EPA 8260C 2006                 | mg/L |   |   | <0,0001     | <0,0001     | <0,0001     | <0,0001    | <0,0001     |
| Dicloro Bromo Metano                     | EPA 8260C 2006                 | mg/L |   |   | <0,0001     | <0,0001     | <0,0001     | <0,0001    | <0,0001     |
| cis-1,3-Dicloro-1-Propene                | EPA 8260C 2006                 | mg/L |   |   | <0,0001     | <0,0001     | <0,0001     | <0,0001    | <0,0001     |
| trans-1,3-Dicloro-1-Propene              | EPA 8260C 2006                 | mg/L |   |   | <0,0001     | <0,0001     | <0,0001     | <0,0001    | <0,0001     |
| 1,1,2-Tricloro Etano                     | EPA 8260C 2006                 | mg/L |   |   | 0,0004      | <0,0001     | <0,0001     | 0,0013     | 0,0006      |
| 1,3-Dicloro Propano                      | EPA 8260C 2006                 | mg/L |   |   | <0,0001     | <0,0001     | <0,0001     | <0,0001    | <0,0001     |
| Dibromo Cloro Metano                     | EPA 8260C 2006                 | mg/L |   |   | <0,0001     | <0,0001     | <0,0001     | <0,0001    | <0,0001     |
| Tetracloro Etilene                       | EPA 8260C 2006                 | mg/L |   |   | interferito | interferito | interferito | <0,0001    | interferito |
| Cloro Benzene                            | EPA 8260C 2006                 | mg/L |   |   | <0,0001     | <0,0001     | <0,0001     | <0,0001    | <0,0001     |
| 1,1,1,2-Tetracloro Etano                 | EPA 8260C 2006                 | mg/L |   |   | <0,0001     | <0,0001     | <0,0001     | <0,0001    | <0,0001     |
| 1,1,2,2-Tetracloro Etano                 | EPA 8260C 2006                 | mg/L |   |   | <0,0001     | <0,0001     | <0,0001     | <0,0001    | <0,0001     |
| 1,2,3-Tricloro Propano                   | EPA 8260C 2006                 | mg/L |   |   | <0,0001     | <0,0001     | <0,0001     | <0,0001    | <0,0001     |
| Dicloro Difluoro Metano                  | EPA 8260C 2006                 | mg/L |   |   | <0,0001     | <0,0001     | <0,0001     | <0,0001    | <0,0001     |
| Cloro Metano                             | EPA 8260C 2006                 | mg/L |   |   | <0,0001     | <0,0001     | <0,0001     | <0,0001    | <0,0001     |
| Cloruro di Vinile                        | EPA 8260C 2006                 | mg/L |   |   | <0,0001     | <0,0001     | <0,0001     | <0,0001    | <0,0001     |
| Cloro Etano                              | EPA 8260C 2006                 | mg/L |   |   | <0,0001     | <0,0001     | <0,0001     | <0,0001    | <0,0001     |
| Tricloro Fluoro Metano                   | EPA 8260C 2006                 | mg/L |   |   | <0,0001     | <0,0001     | <0,0001     | <0,0001    | <0,0001     |
| 1,2-Dibromo-3-Cloro Propano              | EPA 8260C 2006                 | mg/L |   |   | <0,0001     | <0,0001     | <0,0001     | <0,0001    | <0,0001     |
| Fenoli (come C6H5OH)                     | APAT CNR IRSA 5070 A2 Man 2    |      |   |   |             |             |             |            |             |



# **ALLEGATO I**

## **Risultati analitici sulle acque sotterranee (indagini del 2008)**

**ACQUE SOTTERRANEE**

| Parametri                         | Metodo analitico                  | u.m.  | CSC<br>D.Lgs.<br>152/06 | SS1    | SS3    | SS9    | SS10   | SS12   |
|-----------------------------------|-----------------------------------|-------|-------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| pH                                | APAT CNR IRSA 2060 Man 29 2003    | -     |                         | 6,9    | 7      | 7,1    | 7      | 7      |
| Conducibilita' a 20 °C            | APAT CNR IRSA 2030 Man 29 2003    | uS/cm |                         | 2290   | 2120   | 1280   | 1250   | 2260   |
| <b>INORGANICI</b>                 |                                   |       |                         |        |        |        |        |        |
| Alluminio (come Al) (*)           | EPA 6020A 1998                    | ug/l  | 200                     | <10    | <10    | <10    | <10    | <10    |
| Antimonio (come Sb) (*)           | EPA 6020A 1998                    | ug/l  | 5                       | <1     | <1     | <1     | <1     | <1     |
| Arsenico (come As) (*)            | EPA 6020A 1998                    | ug/l  | 10                      | 1      | 1      | 1      | 1      | <1     |
| Argento (come Ag) (*)             | EPA 6020A 1998                    | ug/l  | 10                      | <1     | 1      | <1     | <1     | <1     |
| Berillio (come Be) (*)            | EPA 6020A 1998                    | ug/l  | 4                       | <0,1   | <0,1   | <0,1   | <0,1   | <0,1   |
| Boro (come B) (*)                 | EPA 6020A 1998                    | ug/l  | 1000                    | 300    | 250    | 420    | 260    | 430    |
| Cadmio (come Cd) (*)              | EPA 6020A 1998                    | ug/l  | 5                       | <0,5   | <0,5   | <0,5   | <0,5   | <0,5   |
| Cobalto (come Co) (*)             | EPA 6020A 1998                    | ug/l  | 50                      | 7,7    | 9      | 2,6    | 2,7    | 3      |
| Cromo totale (come Cr) (*)        | EPA 6020A 1998                    | ug/l  | 50                      | <1     | <1     | <1     | <1     | <1     |
| Ferro (come Fe) (*)               | EPA 6020A 1998                    | ug/l  | 200                     | 15     | 15     | <10    | <10    | <10    |
| Manganese (come Mn) (*)           | EPA 6020A 1998                    | ug/l  | 50                      | 1800   | 920    | 350    | 830    | 720    |
| Mercurio (come Hg) (*)            | EPA 6020A 1998                    | ug/l  | 1                       | <0,1   | <0,1   | <0,1   | <0,1   | <0,1   |
| Nichel (come Ni) (*)              | EPA 6020A 1998                    | ug/l  | 20                      | 10     | 18     | 55     | 18     | 15     |
| Piombo (come Pb) (*)              | EPA 6020A 1998                    | ug/l  | 10                      | <1     | <1     | <1     | <1     | <1     |
| Rame (come Cu) (*)                | EPA 6020A 1998                    | ug/l  | 1000                    | 1      | 5      | 3      | 1      | 4      |
| Selenio (come Se) (*)             | EPA 6020A 1998                    | ug/l  | 10                      | 1      | 2      | <1     | <1     | 1      |
| Tallio (come Tl) (*)              | EPA 6020A 1998                    | ug/l  | 2                       | 1      | 1      | 1      | <1     | 1      |
| Zinco (come Zn) (*)               | EPA 6020A 1998                    | ug/l  | 3000                    | 30     | 21     | 15     | 10     | 10     |
| Solfati (come SO4)                | APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003    | mg/L  | 250                     | 209    | 139    | 34     | 54     | 555    |
| Cloruri (come Cl)                 | APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003    | mg/L  |                         | 217    | 213    | 62     | 59     | 148    |
| Azoto ammoniacale (come N)        | APAT CNR IRSA 4030 C Man 29 2003  | mg/L  |                         | 1,4    | 3,1    | <0,4   | 1,1    | 12     |
| Cromo esavalente (come Cr)        | APAT CNR IRSA 3150 C Man 29 2003  | ug/l  | 5                       | <5     | <5     | <5     | <5     | <5     |
| <b>IDROCARBURI</b>                |                                   |       |                         |        |        |        |        |        |
| Idrocarburi totali (come n-esano) | APAT CNR IRSA 5160 B2 Man 29 2003 | ug/l  | 350                     | <10    | 72     | <10    | 17     | <10    |
| <b>ALIFATICI CLORURATI</b>        |                                   |       |                         |        |        |        |        |        |
| Cloro Metano                      | EPA 8260C 2006                    | ug/l  | 1,5                     | <0,1   | <0,1   | <0,1   | <0,1   | <0,1   |
| Cloroformio                       | EPA 8260C 2006                    | ug/l  | 0,15                    | <0,1   | 1,4    | <0,1   | <0,1   | <0,1   |
| Cloruro di Vinile                 | EPA 8260C 2006                    | ug/l  | 0,5                     | <0,1   | <0,1   | <0,1   | <0,1   | 0,5    |
| 1,2-Dicloro Etano                 | EPA 8260C 2006                    | ug/l  | 3                       | <0,1   | <0,1   | <0,1   | <0,1   | <0,1   |
| 1,1-Dicloro Etilene               | EPA 8260C 2006                    | ug/l  | 0,05                    | <0,05  | <0,05  | <0,05  | <0,05  | 0,71   |
| 1,2-Dicloro Propano               | EPA 8260C 2006                    | ug/l  | 0,15                    | <0,1   | <0,1   | <0,1   | <0,1   | <0,1   |
| 1,1,2-Tricloro Etano              | EPA 8260C 2006                    | ug/l  | 0,2                     | <0,1   | <0,1   | <0,1   | <0,1   | 0,3    |
| Tricloro Etilene                  | EPA 8260C 2006                    | ug/l  | 1,5                     | <0,1   | <0,1   | <0,1   | <0,1   | 29     |
| 1,2,3-Tricloro Propano            | EPA 8260C 2006                    | ug/l  | 0,001                   | <0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001 |
| 1,1,2,2-Tetracloro Etano          | EPA 8260C 2006                    | ug/l  | 0,05                    | <0,05  | <0,05  | <0,05  | <0,05  | <0,05  |
| Tetracloro Etilene                | EPA 8260C 2006                    | ug/l  | 1,1                     | <0,1   | 0,1    | <0,1   | <0,1   | 12     |
| Esacloro Butadiene                | EPA 8260C 2006                    | ug/l  | 0,15                    | <0,1   | <0,1   | <0,1   | <0,1   | <0,1   |
| 1,1-Dicloro Etano                 | EPA 8260C 2006                    | ug/l  | 810                     | 2,8    | 0,6    | <0,1   | <0,1   | 64     |
| 1,2-Dicloro Etilene (cis+trans)   | EPA 8260C 2006                    | ug/l  | 60                      | 0,9    | <0,2   | 0,4    | <0,2   | 10     |
| <b>ALIFATICI ALOGENATI</b>        |                                   |       |                         |        |        |        |        |        |
| <b>CANCEROGENI</b>                |                                   |       |                         |        |        |        |        |        |
| Bromoformio                       | EPA 8260C 2006                    | ug/l  |                         | <0,1   | <0,1   | <0,1   | <0,1   | <0,1   |
| 1,2-Dibromo Etano                 | EPA 8260C 2006                    | ug/l  | 0,001                   | <0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001 |
| Dibromo Cloro Metano              | EPA 8260C 2006                    | ug/l  | 0,13                    | <0,1   | <0,1   | <0,1   | <0,1   | <0,1   |
| Dicloro Bromo Metano              | EPA 8260C 2006                    | ug/l  |                         | <0,1   | <0,1   | <0,1   | <0,1   | <0,1   |
| <b>IDROCARBURI POLICICLICI</b>    |                                   |       |                         |        |        |        |        |        |
| <b>AROMATICI</b>                  |                                   |       |                         |        |        |        |        |        |
| Benzo (a) Antracene               | EPA 8270D 2006                    | ug/l  | 0,1                     | <0,01  | 0,04   | <0,01  | <0,01  | <0,01  |
| benzo (a) pirene                  | EPA 8270D 2006                    | ug/l  | 0,01                    | <0,01  | 0,03   | <0,01  | <0,01  | <0,01  |
| benzo (b) fluorantene             | EPA 8270D 2006                    | ug/l  | 0,1                     | <0,01  | 0,09   | <0,01  | <0,01  | <0,01  |
| benzo (k) fluorantene             | EPA 8270D 2006                    | ug/l  | 0,05                    | <0,01  | 0,01   | <0,01  | <0,01  | <0,01  |
| benzo (ghi) perilene              | EPA 8270D 2006                    | ug/l  | 0,01                    | <0,01  | 0,02   | <0,01  | <0,01  | <0,01  |
| Crisene                           | EPA 8270D 2006                    | ug/l  | 5                       | <0,01  | 0,05   | <0,01  | <0,01  | 0,01   |
| Dibenzo (a,h) Antracene           | EPA 8270D 2006                    | ug/l  | 0,01                    | <0,01  | 0,16   | <0,01  | <0,01  | <0,01  |
| indeno (1,2,3-cd) pirene          | EPA 8270D 2006                    | ug/l  | 0,1                     | <0,01  | 0,02   | <0,01  | <0,01  | <0,01  |
| Pirene                            | EPA 8270D 2006                    | ug/l  | 50                      | 0,01   | 0,23   | 0,01   | 0,01   | 0,01   |
| Acido para-Ftalico                | POP20745-R.2                      | ug/l  | 37000                   | <1000  | <1000  | <1000  | <1000  | <1000  |
| PCB                               | EPA 8082A 2000                    | ug/l  | 0,01                    | <0,01  | 0,05   | <0,01  | <0,01  | <0,01  |

(\*) Su campione dopo filtrazione 0,45 Micron

Eccede CSC D.Lgs. 152/06



**ALLEGATO J**  
**Risultati analitici sulle acque sotterranee**  
**(indagini del 2008 – CTP ENI S.p.A.)**

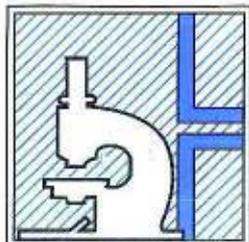
## ACQUE SOTTERRANEE (CTP ENI S.p.A.)

| Parametri                         | Metodo analitico                 | u.m. | CSC<br>D.Lgs.<br>152/06 | SS1    | SS3   | SS9    | SS10   | SS12   |
|-----------------------------------|----------------------------------|------|-------------------------|--------|-------|--------|--------|--------|
| <b>INORGANICI</b>                 |                                  |      |                         |        |       |        |        |        |
| Arsenico                          | EPA 200.9/1994                   | ug/l | 10                      | <1     | 3,1   | <1     | 1,6    | <1     |
| <b>IDROCARBURI</b>                |                                  |      |                         |        |       |        |        |        |
| Idrocarburi totali (come n-esano) | EPA 8015 D/2003 + EPA 5021A/2003 | ug/l | 350                     | <10    | 208   | <10    | <10    | <10    |
| <b>ALIFATICI CLORURATI</b>        |                                  |      |                         |        |       |        |        |        |
| Cloro Metano                      | EPA 8260 B/96                    | ug/l | 1,5                     | <0,05  | <0,05 | <0,05  | <0,05  | <0,05  |
| Cloroformio                       | EPA 8260 B/96                    | ug/l | 0,15                    | <0,04  | 0,1   | <0,04  | <0,04  | <0,04  |
| Cloruro di Vinile                 | EPA 8260 B/96                    | ug/l | 0,5                     | <0,04  | 0,05  | <0,04  | <0,04  | 0,28   |
| 1,2-Dicloro Etano                 | EPA 8260 B/96                    | ug/l | 3                       | 0,02   | 0,05  | <0,02  | <0,02  | 0,11   |
| 1,1-Dicloro Etilene               | EPA 8260 B/96                    | ug/l | 0,05                    | <0,03  | <0,03 | <0,03  | <0,03  | 0,53   |
| 1,2-Dicloro Propano               | EPA 8260 B/96                    | ug/l | 0,15                    | <0,02  | <0,02 | <0,02  | <0,02  | 0,03   |
| 1,1,2-Tricloro Etano              | EPA 8260 B/96                    | ug/l | 0,2                     | <0,08  | 0,43  | 0,1    | 0,1    | 0,3    |
| Tricloro Etilene                  | EPA 8260 B/96                    | ug/l | 1,5                     | 0,08   | 0,03  | 0,05   | 0,05   | 28,27  |
| 1,2,3-Tricloro Propano            | EPA 8260 B/96                    | ug/l | 0,001                   | <0,001 | 0,1   | <0,001 | <0,001 | <0,001 |
| 1,1,2,2-Tetracloro Etano          | EPA 8260 B/96                    | ug/l | 0,05                    | <0,03  | <0,03 | <0,03  | <0,03  | <0,03  |
| Tetracloro Etilene                | EPA 8260 B/96                    | ug/l | 1,1                     | 0,61   | 0,51  | 0,06   | 0,06   | 14,64  |
| Esacloro Butadiene                | EPA 8260 B/96                    | ug/l | 0,15                    | <0,05  | <0,05 | <0,05  | <0,05  | <0,05  |
| 1,1-Dicloro Etano                 | EPA 8260 B/96                    | ug/l | 810                     | 5,12   | 0,85  | 0,07   | 0,07   | 84,19  |
| 1,2-Dicloro Etilene (cis+trans)   | EPA 8260 B/96                    | ug/l | 60                      | 0,19   | <0,06 | <0,06  | <0,06  | 1,62   |
| <b>FTALATI</b>                    |                                  |      |                         |        |       |        |        |        |
| Bis(2-etilesil) Ftalato           | EPA 3510 C/1996                  | ug/l |                         | 2      | 48,4  | <0,1   | 0,22   | 0,33   |
| Butil Benzil Ftalato              | EPA 3510 C/1996                  | ug/l |                         | <0,1   | <0,1  | <0,1   | <0,1   | <0,1   |
| Di-n-Butil Ftalato                | EPA 3510 C/1996                  | ug/l |                         | <0,1   | <0,1  | <0,1   | <0,1   | <0,1   |
| Di-n-Ottil Ftalato                | EPA 3510 C/1996                  | ug/l |                         | <0,1   | <0,1  | <0,1   | <0,1   | <0,1   |
| Di Etil Ftalato                   | EPA 3510 C/1996                  | ug/l |                         | <0,1   | <0,1  | <0,1   | <0,1   | <0,1   |
| Di Metil Ftalato                  | EPA 3510 C/1996                  | ug/l |                         | 0,4    | 0,1   | 0,32   | <0,1   | <0,1   |
| Diiso Ottil Ftalato               | EPA 3510 C/1996                  | ug/l |                         | <0,1   | 16,5  | <0,1   | <0,1   | <0,1   |
| Diiso Nonil Ftalato               | EPA 3510 C/1996                  | ug/l |                         | <0,1   | <0,1  | <0,1   | <0,1   | <0,1   |
| Diiso Butil Ftalato               | EPA 3510 C/1996                  | ug/l |                         | 0,4    | 3     | 0,16   | 9,8    | 0,11   |
| Diiso Decil Ftalato               | EPA 3510 C/1996                  | ug/l |                         | <0,01  | 8,3   | <0,1   | <0,1   | <0,1   |

Eccede CSC D.Lgs. 152/06



**ALLEGATO K**  
**Certificati relativi alle analisi chimiche di laboratorio**  
**(acque sotterranee – indagini del 2008)**  
**CTP ENI S.p.A.**



L.A.V. s.r.l.

Laboratorio Analisi e Consulenza  
Igiene degli Alimenti  
Microbiologia  
Igiene e sicurezza nei luoghi di lavoro  
Indagini ambientali

SISTEMA DI GESTIONE  
QUALITÀ  
UNI EN ISO 9001:2000  
CERTIFICATO DA CERTIQUALITY

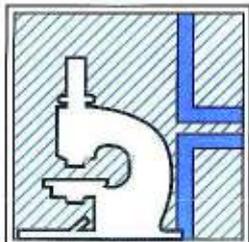
## Rapporto di Prova N. 7469

Rimini 25/03/08

Committente: Gaia S.r.l.  
Via Roma, 27 65100 Pescara (PE)

Numero campione: 7.469      Ricevimento: 07/03/08      Inizio prove: 07/03/08      Termine prove: 25/03/08  
Descrizione Campione: Acqua proveniente da Eni - Ferrara Loc. La Botte Via Padova SN  
Denominazione Campione: SS 1  
Descrizione Sigillo:  
Quantità Campione: 2080 cc      Data di Campionamento: 05/03/08  
Imballaggio: Bottiglie in vetro + vial  
Procedura Campionamento: Campione prelevato dal Cliente

| Metodo Analitico               | Nome Prova                           | Risultato    | Limite |
|--------------------------------|--------------------------------------|--------------|--------|
| EPA 8015 D/2003+EPA 5021A/2003 | Idrocarburi disciolti (come n-esano) | < 10 µg/l    |        |
| EPA 200.9/1994                 | Arsenico                             | < 1,0 µg/l   |        |
| EPA 8260 B/96                  | Clorometano                          | < 0,05 µg/l  |        |
| EPA 8260 B/96                  | Triclorometano                       | < 0,04 µg/l  |        |
| EPA 8260 B/96                  | Cloruro di vinile                    | < 0,04 µg/l  |        |
| EPA 8260 B/96                  | 1,2-dicloroetano                     | 0,02 µg/l    |        |
| EPA 8260 B/96                  | 1,1-dicloroetilene                   | < 0,03 µg/l  |        |
| EPA 8260 B/96                  | 1,2-dicloropropano                   | < 0,02 µg/l  |        |
| EPA 8260 B/96                  | 1,1,2-tricloroetano                  | < 0,08 µg/l  |        |
| EPA 8260 B/96                  | Tricloroetilene                      | 0,08 µg/l    |        |
| EPA 8260 B/96                  | 1,2,3-tricloropropano                | < 0,001 µg/l |        |
| EPA 8260 B/96                  | 1,1,2,2-tetracloroetano              | < 0,03 µg/l  |        |
| EPA 8260 B/96                  | tetracloroetilene                    | 0,61 µg/l    |        |
| EPA 8260 B/96                  | Esaclorobutadiene                    | < 0,05 µg/l  |        |
| EPA 8260 B/96                  | 1,1-dicloroetano                     | 5,12 µg/l    |        |
| EPA 8260 B/96                  | 1,2-dicloroetilene                   | 0,19 µg/l    |        |
| EPA 3510 C/1996 (lab. est.)    | Ftalati                              | -            |        |
| EPA 3510 C/1996 (lab. est.)    | Bis (2-ETILESIL) FTALATO             | 2,00 µg/l    |        |
| EPA 3510 C/1996 (lab. est.)    | BUTIL BENZIL FTALATO                 | < 0,1 µg/l   |        |
| EPA 3510 C/1996 (lab. est.)    | DI-n-BUTIL FTALATO                   | < 0,1 µg/l   |        |
| EPA 3510 C/1996 (lab. est.)    | DI-n-OTTIL FTALATO                   | < 0,1 µg/l   |        |
| EPA 3510 C/1996 (lab. est.)    | DIETIL FTALATO                       | < 0,1 µg/l   |        |
| EPA 3510 C/1996 (lab. est.)    | DIMETIL FTALATO                      | 0,40 µg/l    |        |
| EPA 3510 C/1996 (lab. est.)    | DIISOOTTILFTALATO                    | < 0,10 µg/l  |        |
| EPA 3510 C/1996 (lab. est.)    | DIISONONILFTALATO                    | < 0,10 µg/l  |        |
| EPA 3510 C/1996 (lab. est.))   | DIISOBUTILFTALATO                    | 0,400 µg/l   |        |
| EPA 3510 C/1996 (lab. est.)    | DIISODECILFTALATO                    | < 0,010 µg/l |        |



**L.A.V.** s.r.l.

Laboratorio Analisi e Consulenza  
Igiene degli Alimenti  
Microbiologia  
Igiene e sicurezza nei luoghi di lavoro  
Indagini ambientali

SISTEMA DI GESTIONE  
QUALITÀ  
UNI EN ISO 9001:2000  
CERTIFICATO DA CERTIQUALITY

## Rapporto di Prova N. 7469

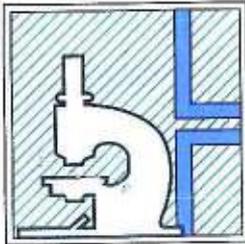
--- Fine rapporto ---

**Il Responsabile tecnico  
o suo sostituto**

**Il Responsabile del Laboratorio  
o suo sostituto**



Il presente rapporto riguarda esclusivamente il campione sottoposto a prova ed esso non può essere riprodotto parzialmente, se non previa approvazione scritta da parte di questo Laboratorio.



**L.A.V.** s.r.l.

Laboratorio Analisi e Consulenza  
Igiene degli Alimenti  
Microbiologia  
Igiene e sicurezza nei luoghi di lavoro  
Indagini ambientali

SISTEMA DI GESTIONE  
QUALITÀ  
UNI EN ISO 9001:2000  
CERTIFICATO DA CERTIQUALITY

## Rapporto di Prova N. 6158

Rimini 13/03/08

**Committente:** Gaia S.r.l.  
Via Roma, 27 65100 Pescara (PE)

**Numero campione:** 6.158      **Ricevimento:** 28/02/08      **Inizio prove:** 28/02/08      **Termine prove:** 12/03/08

**Descrizione Campione:** Campione proveniente da Eni - Ferrara Loc. La Botte Via Padova 5N

**Denominazione Campione:** SS 3

**Descrizione Sigillo:**      **Data di Campionamento:** 27/02/08

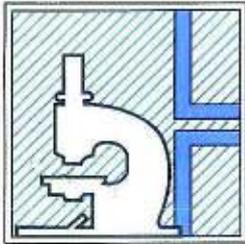
**Quantità Campione:** 1080 cc

**Imballaggio:** Bottiglie in vetro + vial

**Procedura Campionamento:** Campione prelevato dal Cliente

| Metodo Analitico                 | Nome Prova                           | Risultato  | Limite |
|----------------------------------|--------------------------------------|------------|--------|
| EPA 200.9/1994                   | Arsenico                             | 3,1 µg/l   |        |
| EPA 8260 B/96                    | Clorometano                          | <0,05 µg/l |        |
| EPA 8260 B/96                    | Triclorometano                       | 0,10 µg/l  |        |
| EPA 8260 B/96                    | Cloruro di vinile                    | 0,05 µg/l  |        |
| EPA 8260 B/96                    | 1,2-dicloroetano                     | 0,05 µg/l  |        |
| EPA 8260 B/96                    | 1,1-dicloroetilene                   | <0,03 µg/l |        |
| EPA 8260 B/96                    | 1,2-dicloropropano                   | <0,02 µg/l |        |
| EPA 8260 B/96                    | 1,1,2-tricloroetano                  | 0,43 µg/l  |        |
| EPA 8260 B/96                    | Tricloroetilene                      | 0,03 µg/l  |        |
| EPA 8260 B/96                    | 1,2,3-tricloropropano                | 0,100 µg/l |        |
| EPA 8260 B/96                    | 1,1,2,2-tetracloroetano              | <0,03 µg/l |        |
| EPA 8260 B/96                    | tetracloroetilene                    | 0,51 µg/l  |        |
| EPA 8260 B/96                    | Esaclorobutadiene                    | <0,05 µg/l |        |
| EPA 8260 B/96                    | 1,1-dicloroetano                     | 0,85 µg/l  |        |
| EPA 8260 B/96                    | 1,2-dicloroetilene                   | <0,06 µg/l |        |
| EPA 8015 D/2003 + EPA 5021A/2003 | Idrocarburi disciolti (come n-esano) | 208 µg/l   |        |
| EPA 3510 C 1996 (lab. est.)      | Ftalati                              | -          |        |
| EPA 3510 C 1996 (lab. est.)      | Bis (2-ETIESIL) FTALATO              | 48,4 µg/l  |        |
| EPA 3510 C 1996 (lab. est.)      | BUTIL BENZIL FTALATO                 | <0,1 µg/l  |        |
| EPA 3510 C 1996 (lab. est.)      | DI-n-BUTIL FTALATO                   | <0,1 µg/l  |        |
| EPA 3510 C 1996 (lab. est.)      | DI-n-OTTIL FTALATO                   | <0,1 µg/l  |        |
| EPA 3510 C 1996 (lab. est.)      | DIETIL FTALATO                       | <0,1 µg/l  |        |
| EPA 3510 C 1996 (lab. est.)      | DIMETIL FTALATO                      | 0,10 µg/l  |        |
| EPA 3510 C 1996 (lab. est.)      | DIISOOTTILFTALATO                    | 16,5 µg/l  |        |
| EPA 3510 C 1996 (lab. est.)      | DIISONONILFTALATO                    | <0,1 µg/l  |        |
| EPA 3510 C 1996 (lab. est.)      | DIISOBUTILFTALATO                    | 3,0 µg/l   |        |
| EPA 3510 C 1996 (lab. est.)      | DIISODECILFTALATO                    | 8,3 µg/l   |        |

Pagina 1 di 2



**L.A.V.** s.r.l.

Laboratorio Analisi e Consulenza  
Igiene degli Alimenti  
Microbiologia  
Igiene e sicurezza nei luoghi di lavoro  
Indagini ambientali

SISTEMA DI GESTIONE  
QUALITÀ  
UNI EN ISO 9001:2000  
CERTIFICATO DA CERTIQUALITY

## **Rapporto di Prova N. 6158**

--- Fine rapporto ---

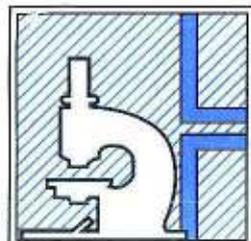
**Il Responsabile tecnico  
o suo sostituto**



**Il Responsabile del laboratorio  
o suo sostituto**



Il presente rapporto riguarda esclusivamente il campione sottoposto a prova ed esso non può essere riprodotto parzialmente, se non previa approvazione scritta da parte di questo Laboratorio.



L.A.V. s.r.l.

Laboratorio Analisi e Consulenza  
Igiene degli Alimenti  
Microbiologia  
Igiene e sicurezza nei luoghi di lavoro  
Indagini ambientali

SISTEMA DI GESTIONE  
QUALITÀ  
UNI EN ISO 9001:2000  
CERTIFICATO DA CERTIQUALITY

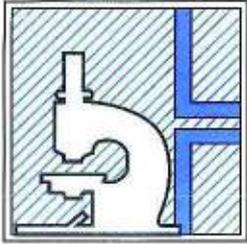
## Rapporto di Prova N. 6155

Rimini 13/03/08

Committente: Gaia S.r.l.  
Via Roma, 27 65100 Pescara (PE)

Numero campione: 6.155      Ricevimento: 28/02/08      Inizio prove: 28/02/08      Termine prove: 12/03/08  
Descrizione Campione: Campione proveniente da Eni - Ferrara Loc. La Botte Via Padova 5N  
Denominazione Campione: SS 9  
Descrizione Sigillo:  
Quantità Campione: 1080 cc      Data di Campionamento: 27/02/08  
Imballaggio: Bottiglie in vetro + vial  
Procedura Campionamento: Campione prelevato dal Cliente

| Metodo Analitico                 | Nome Prova                           | Risultato    | Limite |
|----------------------------------|--------------------------------------|--------------|--------|
| EPA 200.9/1994                   | Arsenico                             | < 1,0 µg/l   |        |
| EPA 8260 B/96                    | Clorometano                          | < 0,05 µg/l  |        |
| EPA 8260 B/96                    | Triclorometano                       | < 0,04 µg/l  |        |
| EPA 8260 B/96                    | Cloruro di vinile                    | < 0,04 µg/l  |        |
| EPA 8260 B/96                    | 1,2-dicloroetano                     | < 0,02 µg/l  |        |
| EPA 8260 B/96                    | 1,1-dicloroetilene                   | < 0,03 µg/l  |        |
| EPA 8260 B/96                    | 1,2-dicloropropano                   | < 0,02 µg/l  |        |
| EPA 8260 B/96                    | 1,1,2-tricloroetano                  | 0,10 µg/l    |        |
| EPA 8260 B/96                    | Tricloroetilene                      | 0,05 µg/l    |        |
| EPA 8260 B/96                    | 1,2,3-tricloropropano                | < 0,001 µg/l |        |
| EPA 8260 B/96                    | 1,1,2,2-tetracloroetano              | < 0,03 µg/l  |        |
| EPA 8260 B/96                    | tetracloroetilene                    | 0,06 µg/l    |        |
| EPA 8260 B/96                    | Esaclorobutadiene                    | < 0,05 µg/l  |        |
| EPA 8260 B/96                    | 1,1-dicloroetano                     | 0,07 µg/l    |        |
| EPA 8260 B/96                    | 1,2-dicloroetilene                   | < 0,06 µg/l  |        |
| EPA 8015 D/2003 + EPA 5021A/2003 | Idrocarburi disciolti (come n-esano) | < 10 µg/l    |        |
| EPA 3510 C 1996 (lab. est.)      | Ftalati                              | -            |        |
| EPA 3510 C 1996 (lab. est.)      | Bis (2-ETIESIL) FTALATO              | < 0,1 µg/l   |        |
| EPA 3510 C 1996 (lab. est.)      | BUTIL BENZIL FTALATO                 | < 0,1 µg/l   |        |
| EPA 3510 C 1996 (lab. est.)      | DI-n-BUTIL FTALATO                   | < 0,1 µg/l   |        |
| EPA 3510 C 1996 (lab. est.)      | DI-n-OTTIL FTALATO                   | < 0,1 µg/l   |        |
| EPA 3510 C 1996 (lab. est.)      | DIETIL FTALATO                       | < 0,1 µg/l   |        |
| EPA 3510 C 1996 (lab. est.)      | DIMETIL FTALATO                      | 0,32 µg/l    |        |
| EPA 3510 C 1996 (lab. est.)      | DIISOOTTILFTALATO                    | < 0,1 µg/l   |        |
| EPA 3510 C 1996 (lab. est.)      | DIISONONILFTALATO                    | < 0,1 µg/l   |        |
| EPA 3510 C 1996 (lab. est.)      | DIISOBUTILFTALATO                    | 0,16 µg/l    |        |
| EPA 3510 C 1996 (lab. est.)      | DIISODECILFTALATO                    | < 0,1 µg/l   |        |



**L.A.V.** s.r.l.

Laboratorio Analisi e Consulenza  
Igiene degli Alimenti  
Microbiologia  
Igiene e sicurezza nei luoghi di lavoro  
Indagini ambientali

SISTEMA DI GESTIONE  
QUALITÀ  
UNI EN ISO 9001:2000  
CERTIFICATO DA CERTIQUALITY

## **Rapporto di Prova N. 6155**

--- Fine rapporto ---

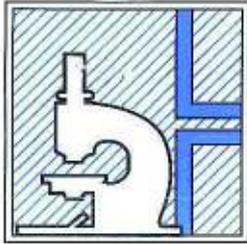
**Il Responsabile tecnico  
o suo sostituto**



**Il Responsabile del laboratorio  
o suo sostituto**



Il presente rapporto riguarda esclusivamente il campione sottoposto a prova ed esso non può essere riprodotto parzialmente, se non previa approvazione scritta da parte di questo Laboratorio.



**L.A.V.** s.r.l.

Laboratorio Analisi e Consulenza  
Igiene degli Alimenti  
Microbiologia  
Igiene e sicurezza nei luoghi di lavoro  
Indagini ambientali

SISTEMA DI GESTIONE  
QUALITÀ  
UNI EN ISO 9001:2000  
CERTIFICATO DA CERTIQUALITY

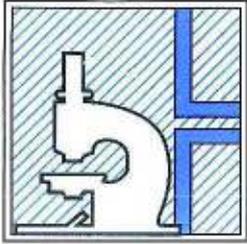
## Rapporto di Prova N. 6156

Rimini 13/03/08

**Committente:** Gaia S.r.l.  
Via Roma, 27 65100 Pescara (PE)

**Numero campione:** 6.156      **Ricevimento:** 28/02/08      **Inizio prove:** 28/02/08      **Termine prove:** 12/03/08  
**Descrizione Campione:** Campione proveniente da Eni - Ferrara Loc. La Botte Via Padova 5N  
**Denominazione Campione:** SS 10  
**Descrizione Sigillo:**  
**Quantità Campione:** 1080 cc      **Data di Campionamento:** 27/02/08  
**Imballaggio:** Bottiglie in vetro + vial  
**Procedura Campionamento:** Campione prelevato dal Cliente

| Metodo Analitico                 | Nome Prova                           | Risultato    | Limite |
|----------------------------------|--------------------------------------|--------------|--------|
| EPA 200.9/1994                   | Arsenico                             | 1,6 µg/l     |        |
| EPA 8260 B/96                    | Clorometano                          | < 0,05 µg/l  |        |
| EPA 8260 B/96                    | Triclorometano                       | < 0,04 µg/l  |        |
| EPA 8260 B/96                    | Cloruro di vinile                    | < 0,04 µg/l  |        |
| EPA 8260 B/96                    | 1,2-dicloroetano                     | < 0,02 µg/l  |        |
| EPA 8260 B/96                    | 1,1-dicloroetilene                   | < 0,03 µg/l  |        |
| EPA 8260 B/96                    | 1,2-dicloropropano                   | < 0,02 µg/l  |        |
| EPA 8260 B/96                    | 1,1,2-tricloroetano                  | 0,10 µg/l    |        |
| EPA 8260 B/96                    | Tricloroetilene                      | 0,05 µg/l    |        |
| EPA 8260 B/96                    | 1,2,3-tricloropropano                | < 0,001 µg/l |        |
| EPA 8260 B/96                    | 1,1,2,2-tetracloroetano              | < 0,03 µg/l  |        |
| EPA 8260 B/96                    | tetracloroetilene                    | 0,06 µg/l    |        |
| EPA 8260 B/96                    | Esaclorobutadiene                    | < 0,05 µg/l  |        |
| EPA 8260 B/96                    | 1,1-dicloroetano                     | 0,07 µg/l    |        |
| EPA 8260 B/96                    | 1,2-dicloroetilene                   | < 0,06 µg/l  |        |
| EPA 8015 D/2003 + EPA 5021A/2003 | Idrocarburi disciolti (come n-esano) | < 10 µg/l    |        |
| EPA 3510 C 1996 (lab. est.)      | Ftalati                              | -            |        |
| EPA 3510 C 1996 (lab. est.)      | Bis (2-ETIESIL) FTALATO              | 0,22 µg/l    |        |
| EPA 3510 C 1996 (lab. est.)      | BUTIL BENZIL FTALATO                 | < 0,1 µg/l   |        |
| EPA 3510 C 1996 (lab. est.)      | DI-n-BUTIL FTALATO                   | < 0,1 µg/l   |        |
| EPA 3510 C 1996 (lab. est.)      | DI-n-OTTIL FTALATO                   | < 0,1 µg/l   |        |
| EPA 3510 C 1996 (lab. est.)      | DIETIL FTALATO                       | < 0,1 µg/l   |        |
| EPA 3510 C 1996 (lab. est.)      | DIMETIL FTALATO                      | < 0,1 µg/l   |        |
| EPA 3510 C 1996 (lab. est.)      | DIISOOTTILFTALATO                    | < 0,1 µg/l   |        |
| EPA 3510 C 1996 (lab. est.)      | DIISONONILFTALATO                    | < 0,1 µg/l   |        |
| EPA 3510 C 1996 (lab. est.)      | DIISOBUTILFTALATO                    | 9,8 µg/l     |        |
| EPA 3510 C 1996 (lab. est.)      | DIISODECILFTALATO                    | < 0,1 µg/l   |        |



**L.A.V.** s.r.l.

Laboratorio Analisi e Consulenza  
Igiene degli Alimenti  
Microbiologia  
Igiene e sicurezza nei luoghi di lavoro  
Indagini ambientali

SISTEMA DI GESTIONE  
QUALITÀ  
UNI EN ISO 9001:2000  
CERTIFICATO DA CERTIQUALITY

## **Rapporto di Prova N. 6156**

--- Fine rapporto ---

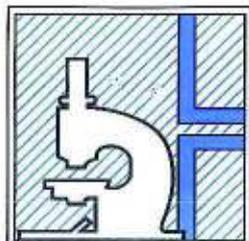
**Il Responsabile tecnico  
o suo sostituto**



**Il Responsabile del laboratorio  
o suo sostituto**



Il presente rapporto riguarda esclusivamente il campione sottoposto a prova ed esso non può essere riprodotto parzialmente, se non previa approvazione scritta da parte di questo Laboratorio.



**L.A.V.** s.r.l.

Laboratorio Analisi e Consulenza  
Igiene degli Alimenti  
Microbiologia  
Igiene e sicurezza nei luoghi di lavoro  
Indagini ambientali

SISTEMA DI GESTIONE  
QUALITÀ  
UNI EN ISO 9001:2000  
CERTIFICATO DA CERTIQUALITY

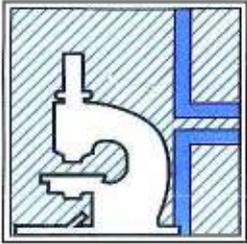
## Rapporto di Prova N. 6157

Rimini 13/03/08

**Committente:** Gaia S.r.l.  
Via Roma, 27 65100 Pescara (PE)

**Numero campione:** 6.157      **Ricevimento:** 28/02/08      **Inizio prove:** 28/02/08      **Termine prove:** 12/03/08  
**Descrizione Campione:** Campione proveniente da Eni - Ferrara Loc. La Botte Via Padova 5N  
**Denominazione Campione:** SS 12  
**Descrizione Sigillo:**  
**Quantità Campione:** 1080 cc      **Data di Campionamento:** 27/02/08  
**Imballaggio:** Bottiglie in vetro + vial  
**Procedura Campionamento:** Campione prelevato dal Cliente

| Metodo Analitico                 | Nome Prova                           | Risultato    | Limite |
|----------------------------------|--------------------------------------|--------------|--------|
| EPA 200.9/1994                   | Arsenico                             | < 1,0 µg/l   |        |
| EPA 8260 B/96                    | Clorometano                          | < 0,05 µg/l  |        |
| EPA 8260 B/96                    | Triclorometano                       | < 0,04 µg/l  |        |
| EPA 8260 B/96                    | Cloruro di vinile                    | 0,28 µg/l    |        |
| EPA 8260 B/96                    | 1,2-dicloroetano                     | 0,11 µg/l    |        |
| EPA 8260 B/96                    | 1,1-dicloroetilene                   | 0,53 µg/l    |        |
| EPA 8260 B/96                    | 1,2-dicloropropano                   | 0,03 µg/l    |        |
| EPA 8260 B/96                    | 1,1,2-tricloroetano                  | 0,30 µg/l    |        |
| EPA 8260 B/96                    | Tricloroetilene                      | 28,27 µg/l   |        |
| EPA 8260 B/96                    | 1,2,3-tricloropropano                | < 0,001 µg/l |        |
| EPA 8260 B/96                    | 1,1,2,2-tetracloroetano              | < 0,03 µg/l  |        |
| EPA 8260 B/96                    | tetracloroetilene                    | 14,64 µg/l   |        |
| EPA 8260 B/96                    | Esaclorobutadiene                    | < 0,05 µg/l  |        |
| EPA 8260 B/96                    | 1,1-dicloroetano                     | 84,19 µg/l   |        |
| EPA 8260 B/96                    | 1,2-dicloroetilene                   | 1,62 µg/l    |        |
| EPA 8015 D/2003 + EPA 5021A/2003 | Idrocarburi disciolti (come n-esano) | < 10 µg/l    |        |
| EPA 3510 C 1996 (lab. est.)      | Ftalati                              | -            |        |
| EPA 3510 C 1996 (lab. est.)      | Bis (2-ETIESIL) FTALATO              | 0,33 µg/l    |        |
| EPA 3510 C 1996 (lab. est.)      | BUTIL BENZIL FTALATO                 | < 0,1 µg/l   |        |
| EPA 3510 C 1996 (lab. est.)      | DI-n-BUTIL FTALATO                   | < 0,1 µg/l   |        |
| EPA 3510 C 1996 (lab. est.)      | DI-n-OTTIL FTALATO                   | < 0,1 µg/l   |        |
| EPA 3510 C 1996 (lab. est.)      | DIETIL FTALATO                       | < 0,1 µg/l   |        |
| EPA 3510 C 1996 (lab. est.)      | DIMETIL FTALATO                      | < 0,1 µg/l   |        |
| EPA 3510 C 1996 (lab. est.)      | DIISOOTTILFTALATO                    | < 0,1 µg/l   |        |
| EPA 3510 C 1996 (lab. est.)      | DIISONONILFTALATO                    | < 0,1 µg/l   |        |
| EPA 3510 C 1996 (lab. est.)      | DIISOBUTILFTALATO                    | 0,11 µg/l    |        |
| EPA 3510 C 1996 (lab. est.)      | DIISODECILFTALATO                    | < 0,1 µg/l   |        |



**L.A.V.** s.r.l.

Laboratorio Analisi e Consulenza  
Igiene degli Alimenti  
Microbiologia  
Igiene e sicurezza nei luoghi di lavoro  
Indagini ambientali

SISTEMA DI GESTIONE  
QUALITÀ  
UNI EN ISO 9001:2000  
CERTIFICATO DA CERTIQUALITY

## **Rapporto di Prova N. 6157**

--- Fine rapporto ---

**Il Responsabile tecnico  
o suo sostituto**



**Il Responsabile del laboratorio  
o suo sostituto**



Il presente rapporto riguarda esclusivamente il campione sottoposto a prova ed esso non può essere riprodotto parzialmente, se non previa approvazione scritta da parte di questo Laboratorio.



**ALLEGATO L**  
**Fotografie del cumulo di terreno**  
**(ottobre 2010)**













**ALLEGATO M**  
**Risultati analitici indagini sul cumulo di terreno**  
**(ottobre 2010)**

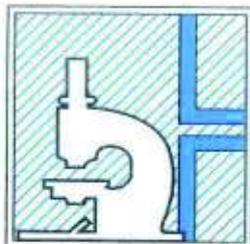
**TERRENO DERIVANTE DAL CUMULO**

| Parametri                                     | u.m.  | CSC D.Lgs. 152/06                                  | AREA ENI S.p.A. |            |            |
|---|-------|--|-----------------|------------|------------|
|   |       | Uso commerciale-industriale                        | C1              | C2         | C3         |
|   |       | Data   | 11/10/2010      | 11/10/2010 | 11/10/2010 |
| pH  | -     |  | 7,21            | 8,66       | 8,74       |
| Conducibilità a 25 °C                         | uS/cm |  | 154             | 117        | 208        |
| <b>INORGANICI</b>                             |       |  |                 |            |            |
| Antimonio                                     | mg/kg | 30   | < 1             | < 1        | < 1        |
| Arsenico                                      | mg/kg | 50   | 2,1             | 2          | 1,5        |
| Berillio                                      | mg/kg | 10   | < 0,5           | < 0,5      | < 0,5      |
| Cadmio  | mg/kg | 15   | < 0,5           | < 0,5      | < 0,5      |
| Cobalto                                       | mg/kg | 250  | 1,6             | 0,8        | 0,8        |
| Cromo totale                                  | mg/kg | 800  | 6               | 3          | 2,6        |
| Cromo VI                                      | mg/kg | 15   | < 1             | < 1        | < 1        |
| Mercurio                                      | mg/kg | 5  | < 0,5           | < 0,5      | < 0,5      |
| Nichel  | mg/kg | 500  | 8,1             | 3,4        | 2,9        |
| Piombo  | mg/kg | 1000   | 3,2             | 2,4        | 2,7        |
| Rame  | mg/kg | 600  | 3,8             | 5,4        | 3,1        |
| Selenio                                       | mg/kg | 15   | < 1             | < 1        | < 1        |
| Stagno  | mg/kg | 350  | < 1             | < 1        | < 1        |
| Tallio  | mg/kg | 10   | < 1             | < 1        | < 1        |
| Vanadio                                       | mg/kg | 250  | 5,8             | 4,4        | 4,3        |
| Zinco   | mg/kg | 1500   | 10,6            | 6,9        | 6,3        |
| <b>IDROCARBURI</b>                            |       |  |                 |            |            |
| Idrocarburi Leggeri C<12                      | mg/kg | 250  | < 1             | < 1        | < 1        |
| Idrocarburi Pesanti C>12                      | mg/kg | 750  | < 5             | < 5        | < 5        |
| <b>AROMATICI</b>                              |       |  |                 |            |            |
| Benzene                                       | mg/kg | 2  | < 0,01          | < 0,01     | < 0,01     |
| Toluene                                       | mg/kg | 50   | < 0,01          | < 0,01     | < 0,01     |
| Etilbenzene                                   | mg/kg | 50   | < 0,01          | < 0,01     | < 0,01     |
| Xileni  | mg/kg | 50   | < 0,01          | < 0,01     | < 0,01     |
| <b>IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI</b>      |       |  |                 |            |            |
| Benzo(a)antracene                             | mg/kg | 10   | < 0,01          | < 0,01     | < 0,01     |
| Benzo(a)pirene                                | mg/kg | 10   | < 0,01          | < 0,01     | < 0,01     |
| Benzo(b)fluorantene                           | mg/kg | 10   | < 0,01          | < 0,01     | < 0,01     |
| Benzo(g,h,i)perilene                          | mg/kg | 10   | < 0,01          | < 0,01     | < 0,01     |
| Benzo(k)fluorantene                           | mg/kg | 10   | < 0,01          | < 0,01     | < 0,01     |
| Crisene                                       | mg/kg | 50   | < 0,01          | < 0,01     | < 0,01     |
| Dibenzo(a,e)pirene                            | mg/kg | 10   | < 0,01          | < 0,01     | < 0,01     |
| Dibenzo(a,h)pirene                            | mg/kg | 10   | < 0,01          | < 0,01     | < 0,01     |
| Dibenzo(a,i)pirene                            | mg/kg | 10   | < 0,01          | < 0,01     | < 0,01     |
| Dibenzo(a,l)pirene                            | mg/kg | 10   | < 0,01          | < 0,01     | < 0,01     |
| Dibenzo(a,h)antracene                         | mg/kg | 10   | < 0,01          | < 0,01     | < 0,01     |
| Indenopirene                                  | mg/kg | 5  | < 0,01          | < 0,01     | < 0,01     |
| Pirene  | mg/kg | 50   | < 0,01          | < 0,01     | < 0,01     |
| Sommatoria policiclici aromatici (da 25 a 34) | mg/kg | 100  | < 0,01          | < 0,01     | < 0,01     |
| <b>ALIFATICI CLORURATI</b>                    |       |  |                 |            |            |
| Clorometano                                   | mg/kg | 5  | < 0,01          | < 0,01     | < 0,01     |
| Diclorometano                                 | mg/kg | 5  | < 0,01          | < 0,01     | < 0,01     |
| Triclorometano                                | mg/kg | 5  | < 0,01          | < 0,01     | < 0,01     |
| Cloruro di vinile                             | mg/kg | 0,1  | < 0,005         | < 0,005    | < 0,005    |
| 1,2-Dicloroetano                              | mg/kg | 5  | < 0,01          | < 0,01     | < 0,01     |
| 1,1-Dicloroetilene                            | mg/kg | 1  | < 0,01          | < 0,01     | < 0,01     |
| Tricloroetilene                               | mg/kg | 10   | < 0,01          | < 0,01     | < 0,01     |
| Tetracloroetilene                             | mg/kg | 20   | < 0,01          | < 0,01     | < 0,01     |
| 1,1-Dicloroetano                              | mg/kg | 30   | < 0,01          | < 0,01     | < 0,01     |
| 1,2-Dicloroetilene                            | mg/kg | 15   | < 0,01          | < 0,01     | < 0,01     |
| 1,1,1-Tricloroetano                           | mg/kg | 50   | < 0,01          | < 0,01     | < 0,01     |
| 1,2-Dicloropropano                            | mg/kg | 5  | < 0,01          | < 0,01     | < 0,01     |
| 1,1,2-Tricloroetano                           | mg/kg | 15   | < 0,01          | < 0,01     | < 0,01     |
| 1,2,3-Tricloropropano                         | mg/kg | 1  | < 0,01          | < 0,01     | < 0,01     |
| 1,1,2,2-Tetracloroetano                       | mg/kg | 10   | < 0,01          | < 0,01     | < 0,01     |
| <b>ALTRE SOSTANZE</b>                         |       |  |                 |            |            |
| Esteri dell'acido ftalico (ognuno)            | mg/kg | 60   | < 0,01          | < 0,01     | < 0,01     |
| Diisobutilftalato                             | mg/kg | 60   | 0,042           | 0,038      | 0,0346     |
| Bis(2-etilesil)ftalato                        | mg/kg | 60   | -               | -          | 0,013      |
| <b>PCB, DIOSSINE E FURANI</b>                 |       |  |                 |            |            |
| PCB   | mg/kg | 5  | -               | < 0,001    | -          |
| Sommatoria PCDD, PCDF (TEF)                   | ng/kg | 100  | -               | 0,3        | -          |
| <b>FITOFARMACI</b>                            |       |  |                 |            |            |
| Alaclor                                       | mg/kg | 1  | -               | < 0,003    | -          |
| Aldrin  | mg/kg | 0,1  | -               | < 0,002    | -          |
| Atrazina                                      | mg/kg | 1  | -               | < 0,003    | -          |
| α-esacloroetano                               | mg/kg | 0,1  | -               | < 0,002    | -          |
| β-esacloroetano                               | mg/kg | 0,5  | -               | < 0,003    | -          |
| γ-esacloroetano                               | mg/kg | 0,5  | -               | < 0,005    | -          |
| Clordano                                      | mg/kg | 0,1  | -               | < 0,004    | -          |
| DDD, DDT, DDE                                 | mg/kg | 0,1  | -               | < 0,003    | -          |
| Dieldrin                                      | mg/kg | 0,1  | -               | < 0,003    | -          |
| Endrin  | mg/kg | 2  | -               | < 0,004    | -          |
| <b>TEST DI CESSIONE IN ACQUA</b>              |       |  |                 |            |            |
|   |       | D.M. 05/02/98 All. 3 e suc. mod. D.M. 186 05/04/06 |                 |            |            |
| Nitrati                                       | mg/l  | 50   | -               | -          | < 0,1      |
| Fluoruri                                      | mg/l  | 1,5  | -               | -          | < 0,2      |
| Solfati                                       | mg/l  | 250  | -               | -          | 0,7        |
| Cloruri                                       | mg/l  | 100  | -               | -          | 1,8        |
| Cianuri                                       | ug/l  | 50   | -               | -          | < 10       |
| Bario   | mg/l  | 1  | -               | -          | < 0,01     |
| Rame  | mg/l  | 0,05   | -               | -          | < 0,01     |
| Zinco   | mg/l  | 3  | -               | -          | < 0,01     |
| Berillio                                      | ug/l  | 10   | -               | -          | < 1        |
| Cobalto                                       | ug/l  | 50   | -               | -          | < 1        |
| Nichel  | ug/l  | 10   | -               | -          | < 2        |
| Vanadio                                       | ug/l  | 250  | -               | -          | 4,5        |
| Arsenico                                      | ug/l  | 50   | -               | -          | < 1        |
| Cadmio  | ug/l  | 5  | -               | -          | < 0,5      |
| Cromo totale                                  | ug/l  | 50   | -               | -          | < 2        |
| Piombo  | ug/l  | 50   | -               | -          | < 2        |
| Selenio                                       | ug/l  | 10   | -               | -          | < 1        |
| Mercurio                                      | ug/l  | 1  | -               | -          | < 0,5      |
| Amianto                                       | mg/l  | 30   | -               | -          | < 1        |
| COD   | mg/l  | 30   | -               | -          | 21,8       |
| pH dopo 24 h                                  | -     | 5,5-12   | -               | -          | 7,85       |



## **ALLEGATO N**

### **Certificati analitici indagini sul cumulo di terreno**

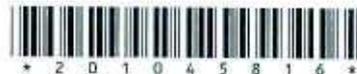


L.A.V. s.r.l.

Laboratorio Analisi e Consulenza  
Igiene degli Alimenti  
Microbiologia  
Igiene e sicurezza nei luoghi di lavoro  
Indagini ambientali

SISTEMA DI GESTIONE  
QUALITÀ  
UNI EN ISO 9001:2008  
CERTIFICATO DA CERTIQUALITY

## Rapporto di Prova N. 45816

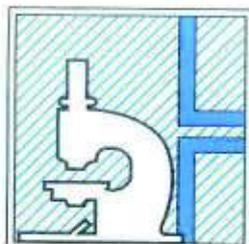


Rimini 27/10/2010

Committente: Gaia S.r.l.  
Via Roma, 27 65100 Pescara (PE)

Numero campione: 45816      Ricevimento: 11/10/2010      Inizio prove: 11/10/10      Termine prove: 25/10/10  
Descrizione Campione: Terreno proveniente da Eni Spa Nuovo PV Agip via Padova loc. Botte - Ferrara  
Denominazione Campione: Campione Cumulo C1  
Descrizione Sigillo:  
Quantità Campione: 3000 gr      Data di Campionamento: 11/10/10  
Imballaggio: Barattoli in vetro  
Procedura Campionamento: Campione prelevato dal Cliente

| Metodo Analitico                              | Nome Prova                      | Risultato         | Limite |
|---|---------------------------------|-------------------|--------|
| IRSA-CNR - Quad.64, Vol.3 met. 1              | pH                              | 7,21 adimens.     | -      |
| D.M. Agricoltura e Foreste - 11/05/92 - Met.8 | Conducibilità (estr.1:2) a 25°C | 154 microS/cm     | -      |
| EPA 3051A/2007 + EPA 6010C/2007               | Antimonio                       | < 1,0 mg/Kg s.s.  | -      |
| EPA 3051A/2007 + EPA 6010C/2007               | Arsenico                        | 2,1 mg/Kg s.s.    | -      |
| EPA 3051A/2007 + EPA 6010C/2007               | Berillio                        | < 0,5 mg/Kg s.s.  | -      |
| EPA 3051A/2007 + EPA 6010C/2007               | Cadmio                          | < 0,5 mg/Kg s.s.  | -      |
| EPA 3051A/2007 + EPA 6010C/2007               | Cobalto                         | 1,6 mg/Kg s.s.    | -      |
| EPA 3051A/2007 + EPA 6010C/2007               | Cromo                           | 6,0 mg/Kg s.s.    | -      |
| IRSA-CNR - Quad.64, 1983 - 1985 Vol.3 met. 16 | Cromo VI                        | < 1 mg/Kg s.s.    | -      |
| EPA 3051A/2007 + EPA 6010C/2007               | Mercurio                        | < 0,5 mg/kg s.s.  | -      |
| EPA 3051A/2007 + EPA 6010C/2007               | Nichel                          | 8,1 mg/kg s.s.    | -      |
| EPA 3051A/2007 + EPA 6010C/2007               | Piombo                          | 3,2 mg/kg s.s.    | -      |
| EPA 3051A/2007 + EPA 6010C/2007               | Rame                            | 3,8 mg/Kg s.s.    | -      |
| EPA 3051A/2007 + EPA 6010C/2007               | Selenio                         | < 1,0 mg/Kg s.s.  | -      |
| EPA 3051A/2007 + EPA 6010C/2007               | Stagno                          | < 1,0 mg/Kg s.s.  | -      |
| EPA 3051A/2007 + EPA 6010C/2007               | Tallio                          | < 1,0 mg/Kg s.s.  | -      |
| EPA 3051A/2007 + EPA 6010C/2007               | Vanadio                         | 5,8 mg/Kg s.s.    | -      |
| EPA 3051A/2007 + EPA 6010C/2007               | Zinco                           | 10,6 mg/Kg s.s.   | -      |
| EPA 5021A/2003 + EPA 8015D/2003               | Idrocarburi (C<= 12)            | < 1 mg/kg s.s.    | -      |
| EPA 3550C/2000 + EPA 8015D/2003               | Idrocarburi (C > 12)            | < 5 mg/kg s.s.    | -      |
| EPA 5021A/2003 + EPA 8015D/2003               | Benzene                         | < 0,01 mg/kg s.s. | -      |
| EPA 5021A/2003 + EPA 8015D/2003               | Toluene                         | < 0,01 mg/kg s.s. | -      |
| EPA 5021A/2003 + EPA 8015D/2003               | Etilbenzene                     | < 0,01 mg/kg s.s. | -      |
| EPA 5021A/2003 + EPA 8015D/2003               | Xileni                          | < 0,01 mg/kg s.s. | -      |



L.A.V. s.r.l.

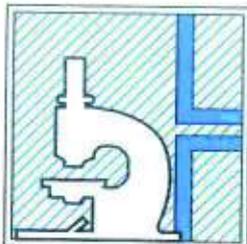
Laboratorio Analisi e Consulenza  
Igiene degli Alimenti  
Microbiologia  
Igiene e sicurezza nei luoghi di lavoro  
Indagini ambientali

SISTEMA DI GESTIONE  
QUALITÀ  
UNI EN ISO 9001:2008  
CERTIFICATO DA CERTIQUALITY

## Rapporto di Prova N. 45816



| Metodo Analitico                | Nome Prova                                    | Risultato          | Limite |
|---------------------------------|---|--------------------|--------|
| EPA 3545A/2007 + EPA 8270D/2007 | Benzo (a) Antracene                           | < 0,01 mg/kg s.s.  | -      |
| EPA 3545A/2007 + EPA 8270D/2007 | Benzo (a) Pirene                              | < 0,01 mg/kg s.s.  | -      |
| EPA 3545A/2007 + EPA 8270D/2007 | Benzo (b) Fluorantene                         | < 0,01 mg/kg s.s.  | -      |
| EPA 3545A/2007 + EPA 8270D/2007 | Benzo (g,h,i) Perilene                        | < 0,01 mg/kg s.s.  | -      |
| EPA 3545A/2007 + EPA 8270D/2007 | Benzo (k) Fluorantene                         | < 0,01 mg/kg s.s.  | -      |
| EPA 3545A/2007 + EPA 8270D/2007 | Crisene                                       | < 0,01 mg/kg s.s.  | -      |
| EPA 3545A/2007 + EPA 8270D/2007 | Dibenzo (a,e) pirene                          | < 0,01 mg/kg s.s.  | -      |
| EPA 3545A/2007 + EPA 8270D/2007 | Dibenzo (a,h) pirene                          | < 0,01 mg/kg s.s.  | -      |
| EPA 3545A/2007 + EPA 8270D/2007 | Dibenzo (a,i) pirene                          | < 0,01 mg/kg s.s.  | -      |
| EPA 3545A/2007 + EPA 8270D/2007 | Dibenzo (a,l) pirene                          | < 0,01 mg/kg s.s.  | -      |
| EPA 3545A/2007 + EPA 8270D/2007 | Dibenzo (a,h) antracene                       | < 0,01 mg/kg s.s.  | -      |
| EPA 3545A/2007 + EPA 8270D/2007 | Indenopirene                                  | < 0,01 mg/kg s.s.  | -      |
| EPA 3545A/2007 + EPA 8270D/2007 | Pirene  | < 0,01 mg/kg s.s.  | -      |
| EPA 3545A/2007 + EPA 8270D/2007 | Sommatoria policiclici aromatici (da 25 a 34) | < 0,10 mg/Kg s.s.  | -      |
| EPA 5030B/1996 + EPA 8260C/2006 | Clorometano                                   | < 0,01 mg/Kg s.s.  | -      |
| EPA 5030B/1996 + EPA 8260C/2006 | Diclorometano                                 | < 0,01 mg/kg s.s.  | -      |
| EPA 5030B/1996 + EPA 8260C/2006 | Triclorometano                                | < 0,01 mg/Kg s.s.  | -      |
| EPA 5030B/1996 + EPA 8260C/2006 | Cloruro di vinile                             | < 0,005 mg/Kg s.s. | -      |
| EPA 5030B/1996 + EPA 8260C/2006 | 1,2-dicloroetano                              | < 0,01 mg/Kg s.s.  | -      |
| EPA 5030B/1996 + EPA 8260C/2006 | 1,1-dicloroetilene                            | < 0,01 mg/Kg s.s.  | -      |
| EPA 5030B/1996 + EPA 8260C/2006 | Tricloroetilene                               | < 0,01 mg/Kg s.s.  | -      |
| EPA 5030B/1996 + EPA 8260C/2006 | Tetracloroetilene                             | < 0,01 mg/Kg s.s.  | -      |
| EPA 5030B/1996 + EPA 8260C/2006 | 1,1-dicloroetano                              | < 0,01 mg/Kg s.s.  | -      |
| EPA 5030B/1996 + EPA 8260C/2006 | 1,2-dicloroetilene                            | < 0,01 mg/Kg s.s.  | -      |
| EPA 5030B/1996 + EPA 8260C/2006 | 1,1,1-tricloroetano                           | < 0,01 mg/Kg s.s.  | -      |
| EPA 5030B/1996 + EPA 8260C/2006 | 1,2-dicloropropano                            | < 0,01 mg/Kg s.s.  | -      |
| EPA 5030B/1996 + EPA 8260C/2006 | 1,1,2-tricloroetano                           | < 0,01 mg/Kg s.s.  | -      |
| EPA 5030B/1996 + EPA 8260C/2006 | 1,2,3-tricloropropano                         | < 0,01 mg/Kg s.s.  | -      |
| EPA 5030B/1996 + EPA 8260C/2006 | 1,1,2,2-tetracloroetano                       | < 0,01 mg/Kg s.s.  | -      |
| EPA 8270 D/1998 (lab. est.)     | Altri esteri dell'acido ftalico (ognuno)      | < 0,01 mg/kg s.s.  | -      |

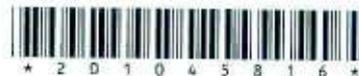


L.A.V. s.r.l.

Laboratorio Analisi e Consulenza  
Igiene degli Alimenti  
Microbiologia  
Igiene e sicurezza nei luoghi di lavoro  
Indagini ambientali

SISTEMA DI GESTIONE  
QUALITÀ  
UNI EN ISO 9001:2008  
CERTIFICATO DA CERTIQUALITY

## Rapporto di Prova N. 45816



| Metodo Analitico            | Nome Prova        | Risultato         | Limite |
|-----------------------------|-------------------|-------------------|--------|
| EPA 8270 D/1998 (lab. est.) | Diisobutilfталato | 0,0420 mg/kg s.s. | -      |

--- Fine rapporto ---

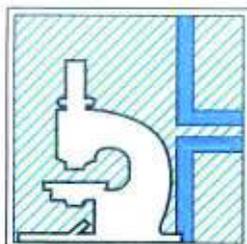
Il Responsabile Tecnico o suo sostituto



Il Responsabile di Laboratorio o suo sostituto



Il presente rapporto riguarda esclusivamente il campione sottoposto a prova ed esso non può essere riprodotto parzialmente, se non previa approvazione scritta da parte di questo Laboratorio.



L.A.V. s.r.l.

Laboratorio Analisi e Consulenza  
Igiene degli Alimenti  
Microbiologia  
Igiene e sicurezza nei luoghi di lavoro  
Indagini ambientali

SISTEMA DI GESTIONE  
QUALITÀ  
UNI EN ISO 9001:2008  
CERTIFICATO DA CERTIQUALITY

## Rapporto di Prova N. 45817

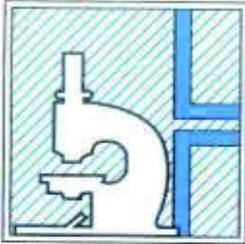


Rimini 27/10/2010

**Committente:** Gaia S.r.l.  
Via Roma, 27 65100 Pescara (PE)

**Numero campione:** 45817      **Ricevimento:** 11/10/2010      **Inizio prove:** 11/10/10      **Termine prove:** 25/10/10  
**Descrizione Campione:** Terreno proveniente da Eni Spa Nuovo PV Agip via Padova loc. Botte - Ferrara  
**Denominazione Campione:** Campione Cumulo C2  
**Descrizione Sigillo:**  
**Quantità Campione:** 5000 gr      **Data di Campionamento:** 11/10/10  
**Imballaggio:** Barattoli in vetro  
**Procedura Campionamento:** Campione prelevato dal Cliente

| Metodo Analitico                              | Nome Prova                      | Risultato         | Limite |
|---|---------------------------------|-------------------|--------|
| IRSA-CNR - Quad.64, Vol.3 met. 1              | pH                              | 8,66 adimens.     | -      |
| D.M. Agricoltura e Foreste - 11/05/92 - Met.8 | Conducibilità (estr.1:2) a 25°C | 117 microS/cm     | -      |
| EPA 3051A/2007 + EPA 6010C/2007               | Antimonio                       | < 1,0 mg/Kg s.s.  | -      |
| EPA 3051A/2007 + EPA 6010C/2007               | Arsenico                        | 2,0 mg/Kg s.s.    | -      |
| EPA 3051A/2007 + EPA 6010C/2007               | Berillio                        | < 0,5 mg/Kg s.s.  | -      |
| EPA 3051A/2007 + EPA 6010C/2007               | Cadmio                          | < 0,5 mg/Kg s.s.  | -      |
| EPA 3051A/2007 + EPA 6010C/2007               | Cobalto                         | 0,8 mg/Kg s.s.    | -      |
| EPA 3051A/2007 + EPA 6010C/2007               | Cromo                           | 3,0 mg/Kg s.s.    | -      |
| IRSA-CNR - Quad.64, 1983 - 1985 Vol.3 met. 16 | Cromo VI                        | < 1 mg/Kg s.s.    | -      |
| EPA 3051A/2007 + EPA 6010C/2007               | Mercurio                        | < 0,5 mg/kg s.s.  | -      |
| EPA 3051A/2007 + EPA 6010C/2007               | Nichel                          | 3,4 mg/kg s.s.    | -      |
| EPA 3051A/2007 + EPA 6010C/2007               | Piombo                          | 2,4 mg/kg s.s.    | -      |
| EPA 3051A/2007 + EPA 6010C/2007               | Rame                            | 5,4 mg/Kg s.s.    | -      |
| EPA 3051A/2007 + EPA 6010C/2007               | Selenio                         | < 1,0 mg/Kg s.s.  | -      |
| EPA 3051A/2007 + EPA 6010C/2007               | Stagno                          | < 1,0 mg/Kg s.s.  | -      |
| EPA 3051A/2007 + EPA 6010C/2007               | Tallio                          | < 1,0 mg/Kg s.s.  | -      |
| EPA 3051A/2007 + EPA 6010C/2007               | Vanadio                         | 4,4 mg/Kg s.s.    | -      |
| EPA 3051A/2007 + EPA 6010C/2007               | Zinco                           | 6,9 mg/Kg s.s.    | -      |
| EPA 5021A/2003 + EPA 8015D/2003               | Idrocarburi (C<= 12)            | < 1 mg/kg s.s.    | -      |
| EPA 3550C/2000 + EPA 8015D/2003               | Idrocarburi (C >12)             | < 5 mg/kg s.s.    | -      |
| EPA 5021A/2003 + EPA 8015D/2003               | Benzene                         | < 0,01 mg/kg s.s. | -      |
| EPA 5021A/2003 + EPA 8015D/2003               | Toluene                         | < 0,01 mg/kg s.s. | -      |
| EPA 5021A/2003 + EPA 8015D/2003               | Etilbenzene                     | < 0,01 mg/kg s.s. | -      |
| EPA 5021A/2003 + EPA 8015D/2003               | Xileni                          | < 0,01 mg/kg s.s. | -      |



L.A.V. s.r.l.

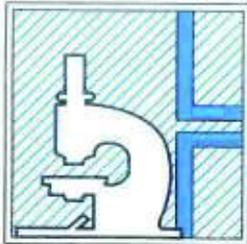
Laboratorio Analisi e Consulenza  
Igiene degli Alimenti  
Microbiologia  
Igiene e sicurezza nei luoghi di lavoro  
Indagini ambientali

SISTEMA DI GESTIONE  
QUALITÀ  
UNI EN ISO 9001:2008  
CERTIFICATO DA CERTIQUALITY

## Rapporto di Prova N. 45817



| Metodo Analitico                         | Nome Prova                                    | Risultato          | Limite |
|--|---|--------------------|--------|
| EPA 3545A/2007 + EPA 8270D/2007          | Benzo (a) Antracene                           | < 0,01 mg/kg s.s.  | -      |
| EPA 3545A/2007 + EPA 8270D/2007          | Benzo (a) Pirene                              | < 0,01 mg/kg s.s.  | -      |
| EPA 3545A/2007 + EPA 8270D/2007          | Benzo (b) Fluorantene                         | < 0,01 mg/kg s.s.  | -      |
| EPA 3545A/2007 + EPA 8270D/2007          | Benzo (g,h,i) Perilene                        | < 0,01 mg/kg s.s.  | -      |
| EPA 3545A/2007 + EPA 8270D/2007          | Benzo (k) Fluorantene                         | < 0,01 mg/kg s.s.  | -      |
| EPA 3545A/2007 + EPA 8270D/2007          | Crisene                                       | < 0,01 mg/kg s.s.  | -      |
| EPA 3545A/2007 + EPA 8270D/2007          | Dibenzo (a,c) pirene                          | < 0,01 mg/kg s.s.  | -      |
| EPA 3545A/2007 + EPA 8270D/2007          | Dibenzo (a,h) pirene                          | < 0,01 mg/kg s.s.  | -      |
| EPA 3545A/2007 + EPA 8270D/2007          | Dibenzo (a,i) pirene                          | < 0,01 mg/kg s.s.  | -      |
| EPA 3545A/2007 + EPA 8270D/2007          | Dibenzo (a,l) pirene                          | < 0,01 mg/kg s.s.  | -      |
| EPA 3545A/2007 + EPA 8270D/2007          | Dibenzo (a,h) antracene                       | < 0,01 mg/kg s.s.  | -      |
| EPA 3545A/2007 + EPA 8270D/2007          | Indenopirene                                  | < 0,01 mg/kg s.s.  | -      |
| EPA 3545A/2007 + EPA 8270D/2007          | Pirene  | < 0,01 mg/kg s.s.  | -      |
| EPA 3545A/2007 + EPA 8270D/2007          | Sommatoria policiclici aromatici (da 25 a 34) | < 0,10 mg/Kg s.s.  | -      |
| EPA 5030B/1996 + EPA 8260C/2006          | Clorometano                                   | < 0,01 mg/Kg s.s.  | -      |
| EPA 5030B/1996 + EPA 8260C/2006          | Diclorometano                                 | < 0,01 mg/kg s.s.  | -      |
| EPA 5030B/1996 + EPA 8260C/2006          | Triclorometano                                | < 0,01 mg/Kg s.s.  | -      |
| EPA 5030B/1996 + EPA 8260C/2006          | Cloruro di vinile                             | < 0,005 mg/Kg s.s. | -      |
| EPA 5030B/1996 + EPA 8260C/2006          | 1,2-dicloroetano                              | < 0,01 mg/Kg s.s.  | -      |
| EPA 5030B/1996 + EPA 8260C/2006          | 1,1-dicloroetilene                            | < 0,01 mg/Kg s.s.  | -      |
| EPA 5030B/1996 + EPA 8260C/2006          | Tricloroetilene                               | < 0,01 mg/Kg s.s.  | -      |
| EPA 5030B/1996 + EPA 8260C/2006          | Tetracloroetilene                             | < 0,01 mg/Kg s.s.  | -      |
| EPA 5030B/1996 + EPA 8260C/2006          | 1,1-dicloroetano                              | < 0,01 mg/Kg s.s.  | -      |
| EPA 5030B/1996 + EPA 8260C/2006          | 1,2-dicloroetilene                            | < 0,01 mg/Kg s.s.  | -      |
| EPA 5030B/1996 + EPA 8260C/2006          | 1,1,1-tricloroetano                           | < 0,01 mg/Kg s.s.  | -      |
| EPA 5030B/1996 + EPA 8260C/2006          | 1,2-dicloropropano                            | < 0,01 mg/Kg s.s.  | -      |
| EPA 5030B/1996 + EPA 8260C/2006          | 1,1,2-tricloroetano                           | < 0,01 mg/Kg s.s.  | -      |
| EPA 5030B/1996 + EPA 8260C/2006          | 1,2,3-tricloropropano                         | < 0,01 mg/Kg s.s.  | -      |
| EPA 5030B/1996 + EPA 8260C/2006          | 1,1,2,2-tetracloroetano                       | < 0,01 mg/Kg s.s.  | -      |
| EPA 8270 D/1998 (lab. est.)              | Altri Esteri dell'acido ftalico (ognuno)      | < 0,01 mg/kg s.s.  | -      |
| EPA 8270 D/1998 (lab. est.)              | Diisobutilftalato                             | 0,038 mg/kg s.s.   | -      |
| EPA 3545A:2007 + EPA 8270D:2007<br>MS/MS | PCB   | < 0,001 mg/kg s.s. | -      |



L.A.V. s.r.l.

Laboratorio Analisi e Consulenza  
Igiene degli Alimenti  
Microbiologia  
Igiene e sicurezza nei luoghi di lavoro  
Indagini ambientali

SISTEMA DI GESTIONE  
QUALITÀ  
UNI EN ISO 9001:2008  
CERTIFICATO DA CERTIQUALITY

## Rapporto di Prova N. 45817



| Metodo Analitico               | Nome Prova                              | Risultato          | Limite |
|--------------------------------|---|--------------------|--------|
| EPA-1613/94 (lab. est.)        | Sommatoria PCDD, PCDF (conversione TEF) | 0,3 ng/kg s.s.     | -      |
| EPA 3545A/2007+ EPA 8081B/2007 | Alaclor                                 | < 0,003 mg/Kg s.s. | -      |
| EPA 3545A/2007+ EPA 8081B/2007 | Aldrin                                  | < 0,002 mg/Kg s.s. | -      |
| EPA 3545A/2007+ EPA 8081B/2007 | Atrazina                                | < 0,003 mg/Kg s.s. | -      |
| EPA 3545A/2007+ EPA 8081B/2007 | alfa-esacloroesano                      | < 0,002 mg/Kg s.s. | -      |
| EPA 3545A/2007+ EPA 8081B/2007 | beta-esacloroesano                      | < 0,003 mg/Kg s.s. | -      |
| EPA 3545A/2007+ EPA 8081B/2007 | gamma-esacloroesano (lindano)           | < 0,005 mg/Kg s.s. | -      |
| EPA 3545A/2007+ EPA 8081B/2007 | Clordano                                | < 0,004 mg/Kg s.s. | -      |
| EPA 3545A/2007+ EPA 8081B/2007 | DDD,DDT,DDE                             | < 0,003 mg/Kg s.s. | -      |
| EPA 3545A/2007+ EPA 8081B/2007 | Dieldrin                                | < 0,003 mg/kg s.s. | -      |
| EPA 3545A/2007+ EPA 8081B/2007 | Endrin                                  | < 0,004 mg/Kg s.s. | -      |

--- Fine rapporto ---

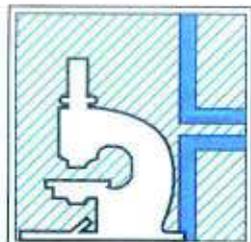
Il Responsabile Tecnico o suo sostituto



Il Responsabile di Laboratorio o suo sostituto



Il presente rapporto riguarda esclusivamente il campione sottoposto a prova ed esso non può essere riprodotto parzialmente, se non previa approvazione scritta da parte di questo Laboratorio.

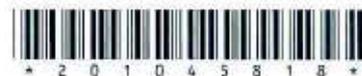


L.A.V. s.r.l.

Laboratorio Analisi e Consulenza  
Igiene degli Alimenti  
Microbiologia  
Igiene e sicurezza nei luoghi di lavoro  
Indagini ambientali

SISTEMA DI GESTIONE  
QUALITÀ  
UNI EN ISO 9001:2008  
CERTIFICATO DA CERTIQUALITY

## Rapporto di Prova N. 45818

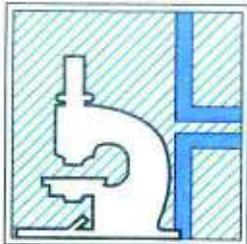


Rimini 27/10/10

**Committente:** Gaia S.r.l.  
Via Roma, 27 65100 Pescara (PE)

**Numero campione:** 45818      **Ricevimento:** 11/10/2010      **Inizio prove:** 11/10/10      **Termine prove:** 26/10/10  
**Descrizione Campione:** Terreno proveniente da Eni Spa Nuovo PV Agip via Padova loc. Botte - Ferrara  
**Denominazione Campione:** Campione Cumulo C3  
**Descrizione Sigillo:**  
**Quantità Campione:** 4000 gr      **Data di Campionamento:** 11/10/10  
**Imballaggio:** Barattoli in vetro  
**Procedura Campionamento:** Campione prelevato dal Cliente

| Metodo Analitico                              | Nome Prova                      | Risultato         | Limite |
|---|---------------------------------|-------------------|--------|
| IRSA-CNR - Quad.64, Vol.3 met. 1              | pH                              | 8,74 adimens.     | -      |
| D.M. Agricoltura e Foreste - 11/05/92 - Met.8 | Conducibilità (estr.1:2) a 25°C | 208 microS/cm     | -      |
| EPA 3051A/2007 + EPA 6010C/2007               | Antimonio                       | < 1,0 mg/Kg s.s.  | -      |
| EPA 3051A/2007 + EPA 6010C/2007               | Arsenico                        | 1,5 mg/Kg s.s.    | -      |
| EPA 3051A/2007 + EPA 6010C/2007               | Berillio                        | < 0,5 mg/Kg s.s.  | -      |
| EPA 3051A/2007 + EPA 6010C/2007               | Cadmio                          | < 0,5 mg/Kg s.s.  | -      |
| EPA 3051A/2007 + EPA 6010C/2007               | Cobalto                         | 0,8 mg/Kg s.s.    | -      |
| EPA 3051A/2007 + EPA 6010C/2007               | Cromo                           | 2,6 mg/Kg s.s.    | -      |
| IRSA-CNR - Quad.64, 1983 - 1985 Vol.3 met. 16 | Cromo VI                        | < 1 mg/Kg s.s.    | -      |
| EPA 3051A/2007 + EPA 6010C/2007               | Mercurio                        | < 0,5 mg/kg s.s.  | -      |
| EPA 3051A/2007 + EPA 6010C/2007               | Nichel                          | 2,9 mg/kg s.s.    | -      |
| EPA 3051A/2007 + EPA 6010C/2007               | Piombo                          | 2,7 mg/kg s.s.    | -      |
| EPA 3051A/2007 + EPA 6010C/2007               | Rame                            | 3,1 mg/Kg s.s.    | -      |
| EPA 3051A/2007 + EPA 6010C/2007               | Selenio                         | < 1,0 mg/Kg s.s.  | -      |
| EPA 3051A/2007 + EPA 6010C/2007               | Stagno                          | < 1,0 mg/Kg s.s.  | -      |
| EPA 3051A/2007 + EPA 6010C/2007               | Tallio                          | < 1,0 mg/Kg s.s.  | -      |
| EPA 3051A/2007 + EPA 6010C/2007               | Vanadio                         | 4,3 mg/Kg s.s.    | -      |
| EPA 3051A/2007 + EPA 6010C/2007               | Zinco                           | 6,3 mg/Kg s.s.    | -      |
| EPA 5021A/2003 + EPA 8015D/2003               | Idrocarburi (C<= 12)            | < 1 mg/kg s.s.    | -      |
| EPA 3550C/2000 + EPA 8015D/2003               | Idrocarburi (C >12)             | < 5 mg/kg s.s.    | -      |
| EPA 5021A/2003 + EPA 8015D/2003               | Benzene                         | < 0,01 mg/kg s.s. | -      |
| EPA 5021A/2003 + EPA 8015D/2003               | Toluene                         | < 0,01 mg/kg s.s. | -      |
| EPA 5021A/2003 + EPA 8015D/2003               | Etilbenzene                     | < 0,01 mg/kg s.s. | -      |
| EPA 5021A/2003 + EPA 8015D/2003               | Xileni                          | < 0,01 mg/kg s.s. | -      |

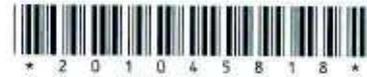


L.A.V. s.r.l.

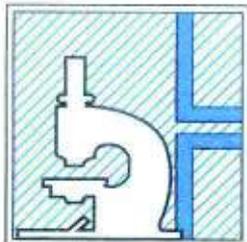
Laboratorio Analisi e Consulenza  
Igiene degli Alimenti  
Microbiologia  
Igiene e sicurezza nei luoghi di lavoro  
Indagini ambientali

SISTEMA DI GESTIONE  
QUALITÀ  
UNI EN ISO 9001:2008  
CERTIFICATO DA CERTIQUALITY

## Rapporto di Prova N. 45818



| Metodo Analitico                | Nome Prova                                    | Risultato          | Limite |
|---------------------------------|---|--------------------|--------|
| EPA 3545A/2007 + EPA 8270D/2007 | Benzo (a) Antracene                           | < 0,01 mg/kg s.s.  | -      |
| EPA 3545A/2007 + EPA 8270D/2007 | Benzo (a) Pirene                              | < 0,01 mg/kg s.s.  | -      |
| EPA 3545A/2007 + EPA 8270D/2007 | Benzo (b) Fluorantene                         | < 0,01 mg/kg s.s.  | -      |
| EPA 3545A/2007 + EPA 8270D/2007 | Benzo (g,h,i) Perilene                        | < 0,01 mg/kg s.s.  | -      |
| EPA 3545A/2007 + EPA 8270D/2007 | Benzo (k) Fluorantene                         | < 0,01 mg/kg s.s.  | -      |
| EPA 3545A/2007 + EPA 8270D/2007 | Crisene                                       | < 0,01 mg/kg s.s.  | -      |
| EPA 3545A/2007 + EPA 8270D/2007 | Dibenzo (a,e) pirene                          | < 0,01 mg/kg s.s.  | -      |
| EPA 3545A/2007 + EPA 8270D/2007 | Dibenzo (a,h) pirene                          | < 0,01 mg/kg s.s.  | -      |
| EPA 3545A/2007 + EPA 8270D/2007 | Dibenzo (a,i) pirene                          | < 0,01 mg/kg s.s.  | -      |
| EPA 3545A/2007 + EPA 8270D/2007 | Dibenzo (a,l) pirene                          | < 0,01 mg/kg s.s.  | -      |
| EPA 3545A/2007 + EPA 8270D/2007 | Dibenzo (a,h) antracene                       | < 0,01 mg/kg s.s.  | -      |
| EPA 3545A/2007 + EPA 8270D/2007 | Indenopirene                                  | < 0,01 mg/kg s.s.  | -      |
| EPA 3545A/2007 + EPA 8270D/2007 | Pirene  | < 0,01 mg/kg s.s.  | -      |
| EPA 3545A/2007 + EPA 8270D/2007 | Sommatoria policiclici aromatici (da 25 a 34) | < 0,10 mg/Kg s.s.  | -      |
| EPA 5030B/1996 + EPA 8260C/2006 | Clorometano                                   | < 0,01 mg/Kg s.s.  | -      |
| EPA 5030B/1996 + EPA 8260C/2006 | Diclorometano                                 | < 0,01 mg/kg s.s.  | -      |
| EPA 5030B/1996 + EPA 8260C/2006 | Triclorometano                                | < 0,01 mg/Kg s.s.  | -      |
| EPA 5030B/1996 + EPA 8260C/2006 | Cloruro di vinile                             | < 0,005 mg/Kg s.s. | -      |
| EPA 5030B/1996 + EPA 8260C/2006 | 1,2-dicloroetano                              | < 0,01 mg/Kg s.s.  | -      |
| EPA 5030B/1996 + EPA 8260C/2006 | 1,1-dicloroetilene                            | < 0,01 mg/Kg s.s.  | -      |
| EPA 5030B/1996 + EPA 8260C/2006 | Tricloroetilene                               | < 0,01 mg/Kg s.s.  | -      |
| EPA 5030B/1996 + EPA 8260C/2006 | Tetracloroetilene                             | < 0,01 mg/Kg s.s.  | -      |
| EPA 5030B/1996 + EPA 8260C/2006 | 1,1-dicloroetano                              | < 0,01 mg/Kg s.s.  | -      |
| EPA 5030B/1996 + EPA 8260C/2006 | 1,2-dicloroetilene                            | < 0,01 mg/Kg s.s.  | -      |
| EPA 5030B/1996 + EPA 8260C/2006 | 1,1,1-tricloroetano                           | < 0,01 mg/Kg s.s.  | -      |
| EPA 5030B/1996 + EPA 8260C/2006 | 1,2-dicloropropano                            | < 0,01 mg/Kg s.s.  | -      |
| EPA 5030B/1996 + EPA 8260C/2006 | 1,1,2-tricloroetano                           | < 0,01 mg/Kg s.s.  | -      |
| EPA 5030B/1996 + EPA 8260C/2006 | 1,2,3-tricloropropano                         | < 0,01 mg/Kg s.s.  | -      |
| EPA 5030B/1996 + EPA 8260C/2006 | 1,1,2,2-tetracloroetano                       | < 0,01 mg/Kg s.s.  | -      |
| EPA 8270D/2007 (lab. est.)      | Altri Esteri dell'acido ftalico (ognuno)      | < 0,01 mg/kg s.s.  | -      |
| EPA 8270D/2007 (lab. est.)      | Diisobutilftalato                             | 0,0346 mg/kg s.s.  | -      |
| EPA 8270D/2007 (lab. est.)      | Bis (2-etilesil)ftalato                       | 0,0130 mg/kg s.s.  | -      |
| UNI EN 12457-2/2004             | Test di cessione in acqua:                    | -                  | -      |



L.A.V. s.r.l.

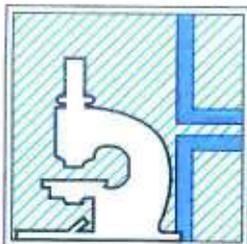
Laboratorio Analisi e Consulenza  
Igiene degli Alimenti  
Microbiologia  
Igiene e sicurezza nei luoghi di lavoro  
Indagini ambientali

SISTEMA DI GESTIONE  
QUALITÀ  
UNI EN ISO 9001:2008  
CERTIFICATO DA CERTIQUALITY

## Rapporto di Prova N. 45818



| Metodo Analitico   | Nome Prova   | Risultato   | Limite   |      |
|--|--------------|-------------|----------|------|
| UNI EN 12457-2/2004 + APAT CNR<br>IRSA 4020 Man. 29/2003 | Nitrati      | < 0,1 mg/l  | Max 50   | (17) |
| UNI EN 12457-2/2004 + APAT CNR<br>IRSA 4020 Man. 29/2003 | Fluoruri     | < 0,20 mg/l | Max 1,5  | (17) |
| UNI EN 12457-2/2004 + APAT CNR<br>IRSA 4020 Man. 29/2003 | Solfati      | 0,7 mg/l    | Max 250  | (17) |
| UNI EN 12457-2/2004 + APAT CNR<br>IRSA 4020 Man. 29/2003 | Cloruri      | 1,8 mg/l    | Max 100  | (17) |
| UNI EN 12457-2/2004 + Dr. LANGE<br>LCK 315 01/02         | Cianuri      | < 10,0 µg/l | Max 50   | (17) |
| UNI EN 12457-2/2004 + EPA<br>6010C/2007                  | Bario        | < 0,01 mg/l | Max 1    | (17) |
| UNI EN 12457-2/2004 + EPA<br>6010C/2007                  | Rame         | < 0,01 mg/l | Max 0,05 | (17) |
| UNI EN 12457-2/2004 + EPA<br>6010C/2007                  | Zinco        | < 0,01 mg/l | Max 3    | (17) |
| UNI EN 12457-2/2004 + EPA<br>6010C/2007                  | Berillio     | < 1,0 µg/l  | Max 10   | (17) |
| UNI EN 12457-2/2004 + EPA<br>6010C/2007                  | Cobalto      | < 1 µg/l    | Max 50   | (17) |
| UNI EN 12457-2/2004 + EPA<br>6010C/2007                  | Nichel       | < 2,0 µg/l  | Max 10   | (17) |
| UNI EN 12457-2/2004 + EPA<br>6010C/2007                  | Vanadio      | 4,5 µg/l    | Max 250  | (17) |
| UNI EN 12457-2/2004 + EPA<br>6010C/2007                  | Arsenico     | < 1,0 µg/l  | Max 50   | (17) |
| UNI EN 12457-2/2004 + EPA<br>200.9/1994                  | Cadmio       | < 0,5 µg/l  | Max 5    | (17) |
| UNI EN 12457-2/2004 + EPA<br>6010C/2007                  | Cromo totale | < 2,0 µg/l  | Max 50   | (17) |
| UNI EN 12457-2/2004 + EPA<br>6010C/2007                  | Piombo       | < 2,0 µg/l  | Max 50   | (17) |
| UNI EN 12457-2/2004 + EPA<br>6010C/2007                  | Selenio      | < 1,0 µg/l  | Max 10   | (17) |
| UNI EN 12457-2/2004 + EPA<br>6010C/2007                  | Mercurio     | < 0,50 µg/l | Max 1    | (17) |
| laboratorio esterno                                      | Amianto      | < 1 mg/l    | Max 30   | (17) |
| UNI EN 12457-2/2004 + APAT CNR<br>IRSA 5130 Man.29/2003  | COD          | 21,8 mg/l   | Max 30   | (17) |

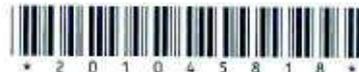


L.A.V. s.r.l.

Laboratorio Analisi e Consulenza  
Igiene degli Alimenti  
Microbiologia  
Igiene e sicurezza nei luoghi di lavoro  
Indagini ambientali

SISTEMA DI GESTIONE  
QUALITÀ  
UNI EN ISO 9001:2008  
CERTIFICATO DA CERTIQUALITY

## Rapporto di Prova N. 45818



| Metodo Analitico  | Nome Prova   | Risultato | Limite        |
|---|--------------|-----------|---------------|
| UNI EN 12457-2/2004 + APAT CNR<br>IRSA 2060 Man.29/2003 | pH dopo 24hr | 7,85      | [5,5-12] (17) |

(17 D.M. 5 febbraio 1998 All. 3 e successive modifiche D.M. 186 del 05/04/06

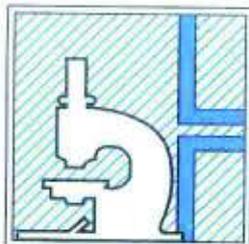
--- Fine rapporto ---

**Il Responsabile Tecnico o suo sostituto**

**Il Responsabile di Laboratorio o suo sostituto**



Il presente rapporto riguarda esclusivamente il campione sottoposto a prova ed esso non può essere riprodotto parzialmente, se non previa approvazione scritta da parte di questo Laboratorio.

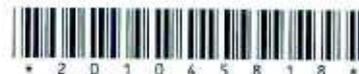


**L.A.V.** s.r.l.

Laboratorio Analisi e Consulenza  
Igiene degli Alimenti  
Microbiologia  
Igiene e sicurezza nei luoghi di lavoro  
Indagini ambientali

SISTEMA DI GESTIONE  
QUALITÀ  
UNI EN ISO 9001:2008  
CERTIFICATO DA CERTIQUALITY

## Rapporto di Prova N. 45818



### CONCLUSIONI

#### PARERE TECNICO

Commento: Visto l'esame ispettivo ed i risultati analitici conseguiti sui parametri prescelti in base alle informazioni ricevute circa la provenienza del campione esaminato, si può affermare che il rifiuto corrispondente, ai sensi della decisione della Commissione 3 Maggio 2000/532/CE e successive modifiche, è da classificare:

#### SPECIALE NON PERICOLOSO

Cod. C.E.R. ( ai sensi della decisione della Commissione 3 Maggio 2000/532/CE e successive modifiche)  
170504 - TERRA E ROCCE, DIVERSE DA QUELLE DI CUI ALLA VOCE 170503

#### SMALTIMENTO

Commento: Visto l'esame ispettivo ed i risultati analitici conseguiti sui parametri prescelti in base alle informazioni ricevute circa la provenienza del campione esaminato, si può affermare che il rifiuto corrispondente, è conforme ai limiti previsti dal D.M. 5/2/98 Allegato 3 e successive modifiche D.M. 05/04/2006 n° 186

#### Il Responsabile Tecnico



#### Il Responsabile di Laboratorio





## **ALLEGATO O**

### **Schermate del software RBCA *Tool Kit***



## *AREA TERRENO*

# Main Screen

RBCA Tool Kit for Chemical Releases  
Version 2.52 © 2009 GSI Environmental Inc.

## 1. Project Information

Site Name: Località la Botte (Area ENI) - terreno  
 Location: Pontelagoscuro - Ferrara via Padova  
 Completed By: Gaia S.r.l.  
 Date: 20-ott-10 Job ID: G-011/08

## 2. Which Type of RBCA Analysis?

**Tier 1**  
  
**Risk-Based Screening Levels**

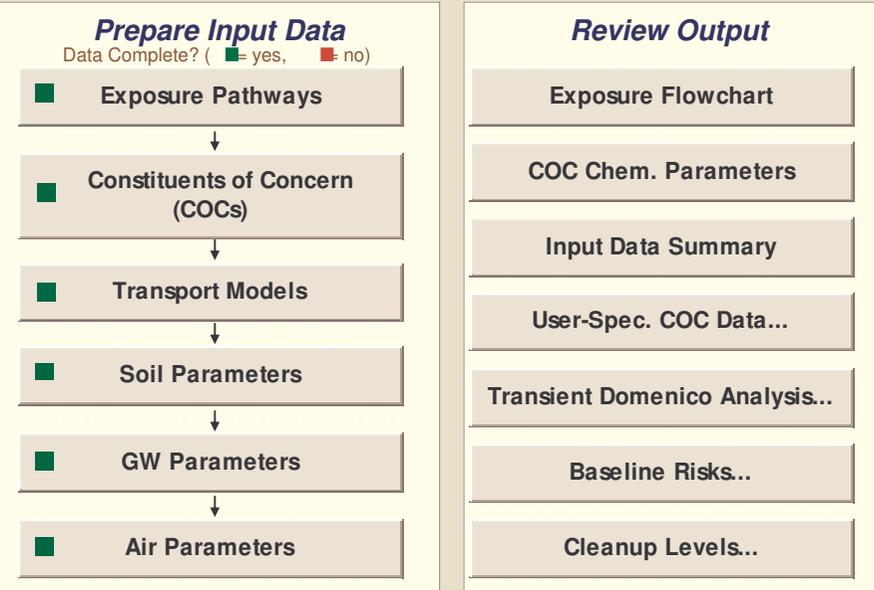
**Tier 2/3**  
  
**Site-Specific Target Levels**

## 3. Calculation Options

*Affects which input data are required*

- Baseline Risks (Forward mode)**
- RBCA Cleanup Levels (Backward mode)**
- Individual Constituent Risk Goals Only
- Individual and Cumulative Risk Goals
- Apply Source Depletion Algorithm  
 Time to Future Exposure  (yr)

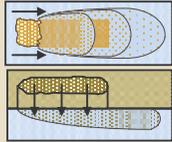
## 4. RBCA Evaluation Process



## 5. Commands and Options

# Exposure Pathway Identification

## 1. Groundwater Exposure



### Groundwater Ingestion/ Surface Water Impact

Receptor: None ▼ MCL ▼ None ▼  
 On-site Off-site1 Off-site2  
 Distance: 0 1 0 (m)

#### Source Media:

- Affected Groundwater
- Affected Soils Leaching to Groundwater

#### Option:

- Apply MCL value as ingestion RBEL (backward mode only)

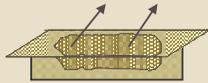
### GW Discharge to Surface Water Exposure



- Swimming
- Fish Consumption
- Specified Water Quality Criteria

Enter Criteria

## 2. Surface Soil Exposure



### Combined Exposure

Receptor: Com. ▼  
 On-site  
 Construction Worker

Source Media:  
 Direct Ingestion  
 Dermal Contact  
 Inhalation (vol-part)  
 Vegetable Ingestion

#### Option:

- Apply UK (CLEA) SGV as soil concentration limit

Veg Options

Site Name: Località la Botte (Area ENI) - terreno

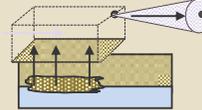
Location: Pontelagoscuro - Ferrara via Padova

Compl. By: Gaia S.r.l.

Job ID: G-011/08

Date: 20-Oct-10

## 3. Air Exposure

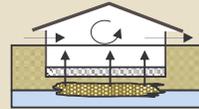


### Volatilization and Particulates to Outdoor Air Inhalation

Receptor: Com. ▼ Res. ▼ UserDe ▼  
 On-site Off-site1 Off-site2  
 Distance: 0 1 1 (m)

#### Source Media:

- Construction worker
- Affected Soils--Volatilization to Ambient Outdoor Air
- Affected Groundwater--Volatilization to Ambient Outdoor Air
- Affected Surface Soils--Particulates to Ambient Outdoor Air



### Volatilization to Indoor Air Inhalation

Receptor: Com. ▼ None ▼ None ▼  
 On-site Off-site1 Off-site2  
 Distance: 0 (m)

#### Source Media:

- Affected Soils--Volatilization to Enclosed Space
- Affected Soils Leaching to GW--Volatilization to Enclosed Space
- Affected Groundwater--Volatilization to Enclosed Space

Bldg Options

## 4. Commands and Options

Main Screen

Print Sheet

Set Units

Help

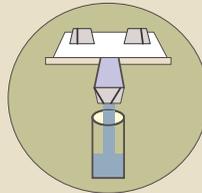
Exposure Factors & Target Risks

Exposure Flowchart

# Exposure Factors and Target Risk Limits

## 1. Exposure Parameters

|   | Residential Receptors |            |       | Commerical Receptors |           | User    |
|---|-----------------------|------------|-------|----------------------|-----------|---------|
|   | Child                 | Adolescent | Adult | Adult                | Construc. | Defined |
| Averaging time, carcinogens (yr)                    | 70                    |            |       |                      |           | 70      |
| Averaging time, non-carcinogens (yr)                | 6                     | 12         | 24    | 25                   | 1         | 6       |
| Body weight (kg)                                    | 15                    | 35         | 70    | 70                   | 70        | 15      |
| Exposure duration (yr)                              | 6                     | 12         | 24    | 25                   | 1         | 6       |
| Averaging Time for Vapor Flux (yr)                  | 30                    |            |       | 30                   | 30        | 30      |
| Exposure frequency (d/yr)                           | 378                   |            |       | 250                  | 180       | 1372    |
| Dermal exposure freq. (d/yr)                        | 350                   |            |       | 250                  | 180       | 350     |
| Seasonal-avg skin surface area (cm <sup>2</sup> /d) | 2023                  | 2023       | 5700  | 3160                 | 3160      | 2800    |
| Soil dermal adherence factor (mg/cm <sup>2</sup> )  | 0,5                   | 0,5        | 0,07  | 0,5                  | 0,5       | 0,2     |
| Water ingestion rate (L/d)                          | 1                     | 1          | 2     | 1                    | 1         | 1       |
| Soil ingestion rate (mg/d)                          | 200                   | 200        | 100   | 50                   | 100       | 200     |
| Swimming exposure time (hr/event)                   | 1                     | 3          | 3     |                      |           |         |
| Swimming event frequency (events/yr)                | 12                    | 12         | 12    |                      |           |         |
| Swimming water ingestion rate (L/hr)                | 0,5                   | 0,5        | 0,05  |                      |           |         |
| Skin surface area, swimming (cm <sup>2</sup> )      | 3500                  | 8100       | 20000 |                      |           |         |
| Fish consumption rate (kg/d)                        | 0,025                 | 0,025      | 0,025 |                      |           |         |
| Vegetable ingestion rate (kg/d)                     |                       |            |       |                      |           |         |
| Above-ground vegetables                             | 0,002                 | 0,002      | 0,006 |                      |           |         |
| Below-ground vegetables                             | 0,001                 | 0,001      | 0,002 |                      |           |         |
| Contaminated fish fraction (-)                      | 1                     |            |       |                      |           |         |



Site Name: Località la Botte (Area ENI) - terreno  
 Location: Pontelagoscuro - Ferrara via Padova  
 Compl. By: Gaia S.r.l.  
 Job ID: G-011/08 Date: 20-Oct-10

## 2. Age Adjustment for Carcinogens

(residential receptor only)

|   | Adjustment Factor |                          |
|---|-------------------|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> Seasonal skin surface area, soil contact | 785,6             | (cm <sup>2</sup> -yr/kg) |
| <input type="checkbox"/> Water ingestion                          | 0,91429           | (mg-yr/L-day)            |
| <input type="checkbox"/> Soil ingestion                           | 157,143           | (mg-yr/kg-day)           |
| <input type="checkbox"/> Swimming water ingestion                 | 4,50857           | (L/kg)                   |
| <input type="checkbox"/> Skin surface area, swimming              | 53897,1           | (cm <sup>2</sup> -yr/kg) |
| <input type="checkbox"/> Fish consumption                         | 0,02071           | (kg-yr/kg-day)           |
| <input type="checkbox"/> Below-ground vegetable ingestion         | 0,3456            | (kg-yr/kg-day)           |
| <input type="checkbox"/> Above-ground vegetable ingestion         | 0,756             | (kg-yr/kg-day)           |

## 3. Non-Carcinogenic Receptor

(residential receptor only)

Adult ▼

## 4. Target Health Risk Limits

|  | Individual | Cumulative |
|--|------------|------------|
| Target Cancer Risk (Carcinogens)         | 1,0E-6     | 1,0E-5     |
| Target Hazard Quotient/Index (non-Carc.) | 1,0E+0     | 1,0E+0     |

## 5. Commands and Options

[Return to Exposure Pathways](#)

[Use/Set Default Values](#)

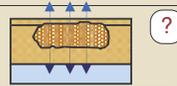
[Print Sheet](#)

[Help](#)



## Transport Modeling Options

### 1. Vertical Transport, Surface Soil Column



#### Outdoor Air Volatilization Factors

- Surface soil volatilization model only ASTM Model  
 Combination surface soil/Johnson & Ettinger models  
 Thickness of surface soil zone  (m)  
 User-specified VF from other model Enter VF Values

#### Indoor Air Volatilization Factors

- Johnson & Ettinger model for soil and groundwater volatilization  
 Johnson & Ettinger for soil, Mass Flux model for groundwater  
 User-specified VF from other model Enter VF Values

#### Soil-to-Groundwater Leaching Factor

- ASTM Model  
 Apply Soil Attenuation Model (SAM) Enter Decay Rates  
 Allow first-order biodecay Enter LF Values  
 User-specified LF from other model

#### Modeling Options

- Disable Mass Balance Limit  
 Apply Dual Equilibrium Desorption Model

### 2. Lateral Air Dispersion Factor

- 3-D Gaussian dispersion model Off-site 1: 1,00E+0    Off-site 2: 1,00E+0 (-)  
 User-Specified ADF

Site Name: Località la Botte (Area ENI) - terreno

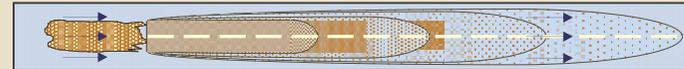
Job ID: G-011/08

Location: Pontelagoscuro - Ferrara via Padova

Date: 20-Oct-10

Compl. By: Gaia S.r.l.

### 3. Groundwater Dilution Attenuation Factor



Calculate DAF using Domenico Model

- Domenico equation with dispersion only (no biodegradation) Enter Decay Rates  
 Domenico equation first-order decay  
 Modified Domenico equation using electron acceptor superposition Enter Site Data

Biodegradation Capacity  (mg/L)  
 — or —

#### User-Specified DAF Values

- DAF values from other model or site data Enter DAF Values

### 4. Chemical Decay and Source Depletion



Enter Decay Rates

Enter Source Mass

### 5. Commands and Options

Main Screen

Print Sheet

Help

## Site-Specific Soil Parameters

### 1. Soil Source Zone Characteristics ?

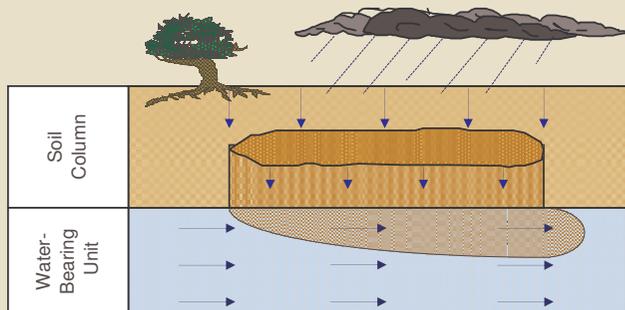
#### Hydrogeology

|                             |       |     |
|-----------------------------|-------|-----|
| Depth to water-bearing unit | 3,3   | (m) |
| Capillary zone thickness    | 0,682 | (m) |
| Soil column thickness       | 2,618 | (m) |

#### Affected Soil Zone

|   |      |     |
|---|------|-----|
| Depth to top of affected soils                                | 0    | (m) |
| Depth to base of affected soils                               | 2,25 | (m) |
| Length of affected soil parallel to assumed GW flow direction | 40   | (m) |

|  |      |                   |
|--|------|-------------------|
| Affected soil area   | 1084 | (m <sup>2</sup> ) |
| Length of affected soil parallel to assumed wind direction | 35   | (m)               |
|  | 35   | (m)               |



Site Name: Località la Botte (Area ENI) - terreno

Job ID: G-011/08

Location: Pontelagoscuro - Ferrara via Padova

Date: 20-Oct-10

Compl. By: Gaia S.r.l.

### 2. Surface Soil Column ?

#### Predominant USCS Soil Type

Enter Directly ▼

|                                 |          |                   |
|---------------------------------|----------|-------------------|
| Volumetric water content        | 0,255    | (-)               |
| Volumetric air content          | 0,195    | (-)               |
| Total porosity                  | 0,45     | (-)               |
| Dry bulk density                | 1,7      | (kg/L)            |
| Vertical hydraulic conductivity | 0,108    | (m/d)             |
| Vapor permeability              | 1,00E-11 | (m <sup>2</sup> ) |
| Capillary zone thickness        | 0,682    | (m)               |

#### Net Rainfall Infiltration

|                              |      |         |
|------------------------------|------|---------|
| Net infiltration estimate    | 0,43 | (cm/yr) |
| or                           | ↑ or |         |
| Average annual precipitation | 0    | (cm/yr) |

#### Partitioning Parameters

|  |        |     |
|--|--------|-----|
| Fraction organic carbon - entire soil column | 0,0024 | (-) |
| Fraction organic carbon - root zone          | 0,01   | (-) |
| Soil/water pH                                | 6,8    | (-) |

### 3. Commands and Options

Main Screen

Use/Set Default Values

Print Sheet

Set Units

Help

## Site-Specific Groundwater Parameters

### 1. Water-Bearing Unit ?

#### Hydrogeology

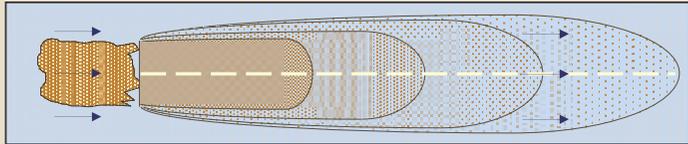
Groundwater Darcy velocity  (m/d)  
 Groundwater seepage velocity  (m/d)  
 or    
 Hydraulic conductivity  (m/d)  
 Hydraulic gradient  (-)  
 Effective porosity  (-)

#### Sorption

Fraction organic carbon--saturated zone  (-)  
 Groundwater pH  (-)

### 2. Groundwater Source Zone ?

Groundwater plume width at source  (m)  
 Plume (mixing zone) thickness at source  (m)  
 Calculate   
 Saturated thickness  (m)  
 Length of source zone  (m)



Site Name: Località la Botte (Area ENI) - terreno

Job ID: G-011/08

Location: Pontelagoscuro - Ferrara via Padova

Date: 20-Oct-10

Compl. By: Gaia S.r.l.

### 3. Groundwater Dispersion ?

Model:

|  | GW Ingestion                       |                                | GW to Indoor Air               |                                    |
|--|------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|------------------------------------|
|  | Off-site 1                         | Off-site 2                     | Off-site 1                     | Off-site 2                         |
| Distance to GW receptors                   | <input type="text" value="1"/>     | <input type="text" value="0"/> | <input type="text" value="0"/> | <input type="text" value="0"/> (m) |
| Calculate <input type="button" value="↓"/> | <input type="text" value="↓"/>     | <input type="text" value="↓"/> | <input type="text" value="↓"/> | <input type="text" value="↓"/>     |
| Longitudinal dispersivity                  | <input type="text" value="0,1"/>   | <input type="text" value="0"/> | <input type="text" value="0"/> | <input type="text" value="0"/> (m) |
| Transverse dispersivity                    | <input type="text" value="0,033"/> | <input type="text" value="0"/> | <input type="text" value="0"/> | <input type="text" value="0"/> (m) |
| Vertical dispersivity                      | <input type="text" value="0,005"/> | <input type="text" value="0"/> | <input type="text" value="0"/> | <input type="text" value="0"/> (m) |

### 4. Groundwater Discharge to Surface Water ?

Distance to GW/SW discharge point  (m)

Plume width at GW/SW discharge  (m)  
 Plume thickness at GW/SW discharge  (m)

Surface water flowrate at GW/SW discharge  (m<sup>3</sup>/s)

### 5. Commands and Options

[Main Screen](#)

[Use/Set Default Values](#)

[Print Sheet](#)

[Set Units](#)

[Help](#)

## Site-Specific Air Parameters

Site Name: Località la Botte (Area ENI) - terreno

Job ID: G-011/08

Location: Pontelagoscuro - Ferrara via Padova

Date: 20-Oct-10

Compl. By: Gaia S.r.l.

### 1. Outdoor Air Pathway

#### Dispersion in Air

Distance to offsite air receptor

Calculate

Horizontal dispersivity

Vertical dispersivity

#### Air Source Zone

Air mixing zone height

Ambient air velocity in mixing zone

Inverse mean conc. [Q/C term]

#### Particulate Emissions

Particulate Emission Factor

or Calculate

Areal particulate emission flux

Fraction vegetative cover

Mean annual air velocity @ 7 m

Equivalent 7m air vel. threshold

Windspeed function [F(x) term]

| Off-site 1 | Off-site 2 |     |
|------------|------------|-----|
| 1          | 1          | (m) |

|          |          |     |
|----------|----------|-----|
| 0,137721 | 0,137721 | (m) |
| 0,097724 | 0,097724 | (m) |

|       |       |
|-------|-------|
| 2     | (m)   |
| 1,33  | (m/s) |
| 79,25 |       |

Model: ASTM Model

|         |                      |
|---------|----------------------|
| 9,1E-12 | (kg/m <sup>3</sup> ) |
|---------|----------------------|

|         |                        |
|---------|------------------------|
| 6,9E-14 | (g/cm <sup>2</sup> /s) |
|---------|------------------------|

|     |     |
|-----|-----|
| 0,5 | (-) |
| 4,8 |     |

|       |       |
|-------|-------|
| 11,32 | (m/s) |
|-------|-------|

|       |     |
|-------|-----|
| 0,224 | (-) |
|-------|-----|

?

### 2. Indoor Air Pathway

Building volume/area ratio

Foundation area

Foundation perimeter

Building air exchange rate

Depth to bottom of foundation slab

Convective air flow through cracks

Foundation thickness

Foundation crack fraction

Volumetric water content of cracks

Volumetric air content of cracks

Indoor/Outdoor differential pressure

Building Volume

Building Width Perpendicular to GW flow

Building Length Parallel to GW flow

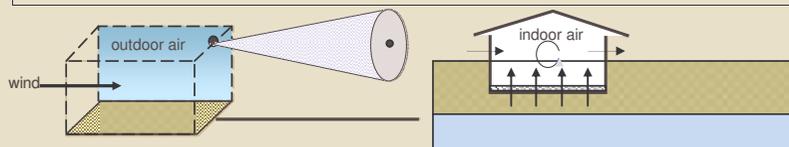
Saturated Soil Zone Porosity

Vertical Dispersivity

Groundwater Seepage Velocity

|   | Residential | Commercial |                        |
|---|-------------|------------|------------------------|
| Building volume/area ratio              | 2           | 3          | (m)                    |
| Foundation area                         | 70          | 70         | (m <sup>2</sup> )      |
| Foundation perimeter                    | 34          | 34         | (m)                    |
| Building air exchange rate              | 1,4E-4      | 2,3E-4     | (1/s)                  |
| Depth to bottom of foundation slab      | 0,15        | 0,15       | (m)                    |
| Convective air flow through cracks      | 0,0E+0      | 0,0E+0     | (m <sup>3</sup> /s)    |
| Foundation thickness                    | 0,15        |            | (m)                    |
| Foundation crack fraction               | 0,01        |            | (-)                    |
| Volumetric water content of cracks      | 0,12        |            | (-)                    |
| Volumetric air content of cracks        | 0,26        |            | (-)                    |
| Indoor/Outdoor differential pressure    | 0           |            | (g/cm/s <sup>2</sup> ) |
| Building Volume                         | 451         | 451        | (m <sup>3</sup> )      |
| Building Width Perpendicular to GW flow | 9,61        | 9,61       | (m)                    |
| Building Length Parallel to GW flow     | 9,61        | 9,61       | (m)                    |
| Saturated Soil Zone Porosity            | 0,341       |            | (-)                    |
| Vertical Dispersivity                   | 0,006       |            | (m)                    |
| Groundwater Seepage Velocity            | 3,8E-03     |            | (m/d)                  |

?



### 3. Commands and Options

Main Screen

Use/Set Default Values

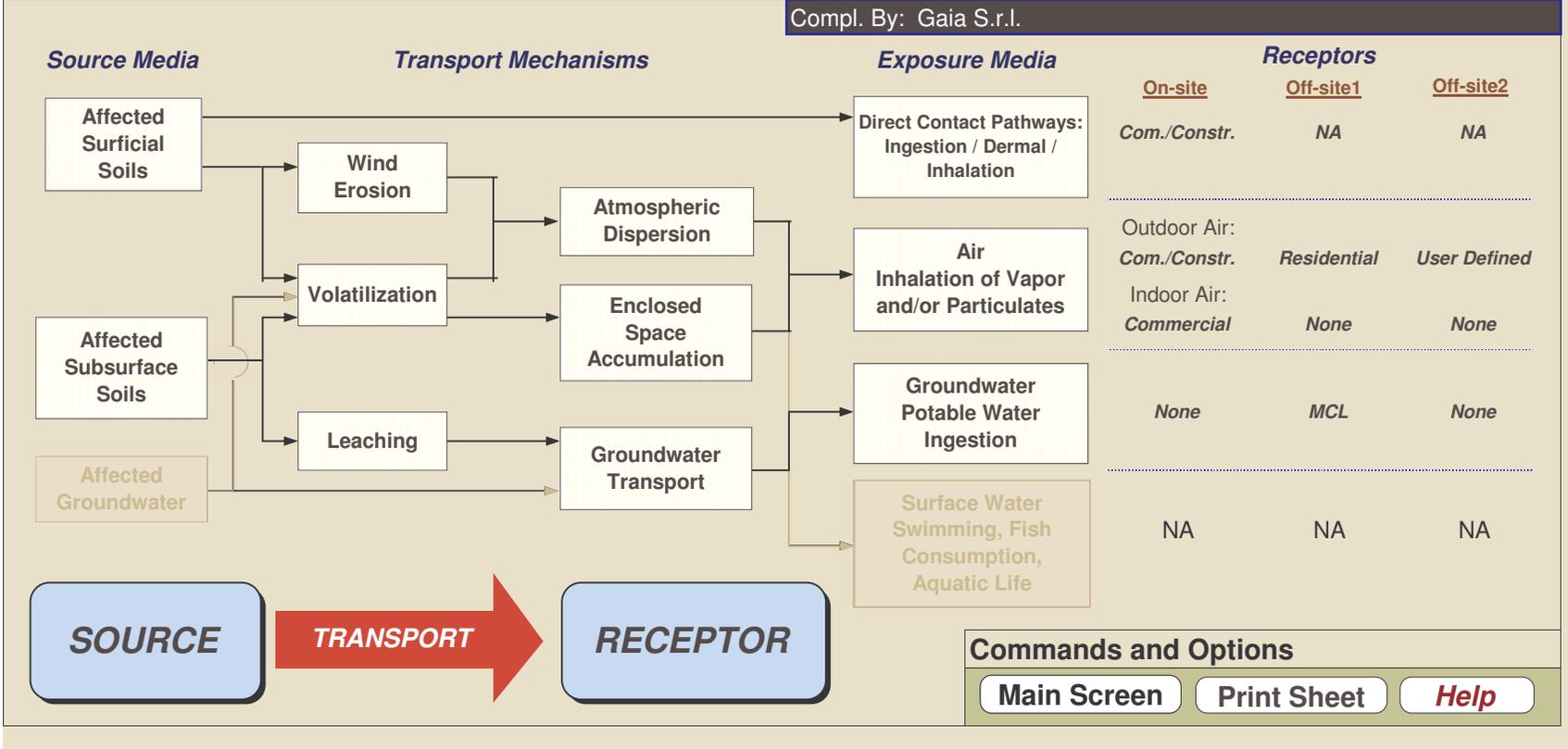
Print Sheet

Set Units

Help

# Exposure Pathway Flowchart

Site Name: Località la Botte (Area ENI) - terreno      Job ID: G-011/08  
 Location: Pontelagoscuro - Ferrara via Padova      Date: 20-Oct-10  
 Compl. By: Gaia S.r.l.



## CHEMICAL DATA FOR SELECTED COCs

## Physical Property Data

| Constituent            | CAS Number | Type | Molecular Weight (g/mole) |    | Aqueous Solubility (@ 20 - 25 C) (mg/L) |    | Soil Saturation Limit Calculated (mg/kg) | Vapor Pressure (@ 20 - 25 C) (mm Hg) |    | Henry's Constant (@ 20 - 25 C) (unitless) |    | log (Koc) or log (Kd) (@ 20 - 25 C) log(L/kg) |    |    |
|------------------------|------------|------|---------------------------|----|---|----|--|--------------------------------------|----|---|----|---|----|----|
|                        |            |      |                           | DA |   | DA |  |                                      | DA |   | DA |   | Kd | DA |
| <i>Mercurio (APAT)</i> | 7439-97-6  | M    | 200,6                     | DA | 600                                     | DA | 1,00E+06                                 | 2,00E-03                             | DA | 4,67E-01                                  | DA | <b>4,19E+00</b>                               |    |    |

Site Name: Località la Botte (Area ENI) - terreno  
 Site Location: Pontelagoscuro - Ferrara via Padova  
 Job ID: G-011/08  
 Date Completed: 20-Oct-10  
 Completed By: Gaia S.r.l.

## CHEMICAL DATA FOR SELECTED COCs

## Physical Property Data

| Constituent            | pH specific Kd for non-organics |             |                    |                    |             |                    | E2 | log(Kow)<br>(@ 20 - 25 C)<br>log(L/kg) |                               | Diffusion Coefficients |          |    |  |
|------------------------|---------------------------------|-------------|--------------------|--------------------|-------------|--------------------|----|--|-------------------------------|------------------------|----------|----|--|
|                        | Surface Soil Column             |             |                    | Water Bearing Unit |             |                    |    | Air<br>(cm <sup>2</sup> /s)            | Water<br>(cm <sup>2</sup> /s) |                        |          |    |  |
|                        | Slope                           | y-Intercept | logKd_pH<br>(L/kg) | Slope              | y-Intercept | logKd_pH<br>(L/kg) |    |  |                               | DA                     | DA       |    |  |
| <b>Mercurio (APAT)</b> | 7,70E-01                        | -3,52E+00   | 1,72E+00           | 1,70E+00           | -9,73E+00   | 1,81E+00           | -  | DA                                     | 3,07E-02                      | DA                     | 6,30E-06 | DA |  |

Site Name: Località la Botte (Area ENI) - terreno  
 Site Location: Pontelagoscuro - Ferrara via Padova  
 Job ID: G-011/08  
 Date Completed: 20-Oct-10  
 Completed By: Gaia S.r.l.

**CHEMICAL DATA FOR SELECTED COCs**

| Miscellaneous Parameters |                             |                 |                     |                       |                                  |                         |   |                                      |          |      |                                       |      |   |   |                            |   |  |
|--------------------------|-----------------------------|-----------------|---------------------|-----------------------|----------------------------------|-------------------------|---|--------------------------------------|----------|------|---------------------------------------|------|---|---|----------------------------|---|--|
| Constituent              | Analytical Detection Limits |                 |                     |                       | Half Life<br>(First-Order Decay) |                         |   | Soil-to-Plant<br>Biotransfer Factors |          |      | Relative<br>Bioavailability<br>Factor |      | Leaf Concn.<br>Factor<br>Calculated<br>(mg/kg)/(mg/L) | Root Concn.<br>Factor<br>Calculated<br>(mg/kg)/(mg/L) | Bioconcentration<br>Factor |   | Dermal<br>Permeability<br>Coeff. (cm/hr) |
|                          | Groundwater<br>(mg/L)       | Soil<br>(mg/kg) | Saturated<br>(days) | Unsaturated<br>(days) | Above-grd<br>(unitless)          | Below-grd<br>(unitless) |   |                                      |          |      |                                       |      |   |   |                            |   |  |
| <i>Mercurio (APAT)</i>   | 2,00E-04                    | MC              | -                   | -                     | -                                | -                       | - | 5,50E-03                             | 1,40E-02 | TX08 | 1,00E+00                              | TX08 | -   | -   | -                          | - | 0,00167                                  |

Site Name: Località la Botte (Area ENI) - terreno  
 Site Location: Pontelagoscuro - Ferrara via Padova  
 Job ID: G-011/08  
 Date Completed: 20-Oct-10  
 Completed By: Gaia S.r.l.

## CHEMICAL DATA FOR SELECTED COCs

### Dermal Exposure

| Water Dermal Permeability Data |                                   |                             |                                   |                                      |    |
|--------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------|----|
| Constituent                    | Lag time for Dermal Exposure (hr) | Critical Exposure Time (hr) | Relative Contr of Derm Perm Coeff | Water/Skin Derm Ads. Fact Calculated |    |
| <i>Mercurio (APAT)</i>         | -                                 | -                           | -                                 | -                                    | DA |

Site Name: Località la Botte (Area ENI) - terreno  
 Site Location: Pontelagoscuro - Ferrara via Padova  
 Job ID: G-011/08  
 Date Completed: 20-Oct-10  
 Completed By: Gaia S.r.l.

### CHEMICAL DATA FOR SELECTED COCs

| Constituent            | Dermal<br>Relative Abs.<br>Factor<br>Calculated | Absorption<br>Fraction |                                |    |
|------------------------|---|------------------------|--------------------------------|----|
|                        |   | Dermal<br>(unitless)   | Gastrointestinal<br>(unitless) | DA |
| <b>Mercurio (APAT)</b> | 0,142857143                                     | 0,01                   | 0,07                           | DA |

Site Name: Località la Botte (Area ENI) - terreno  
 Site Location: Pontelagoscuro - Ferrara via Padova  
 Job ID: G-011/08  
 Date Completed: 20-Oct-10  
 Completed By: Gaia S.r.l.

## CHEMICAL DATA FOR SELECTED COCs

### Regulatory Standards

| Constituent            | Maximum Contaminant Level (mg/L) |     | Time-Weighted Average Workplace Criteria (mg/m <sup>3</sup> ) |    | UK Soil Guideline Values  |                              |                    |                               |   |
|------------------------|----------------------------------|-----|---|----|---------------------------|------------------------------|--------------------|-------------------------------|---|
|                        |                                  |     |   |    | Residential/Plant (mg/kg) | Residential/No Plant (mg/kg) | Allotments (mg/kg) | Commercial/Industrial (mg/kg) |   |
| <i>Mercurio (APAT)</i> | 0,001                            | CSC | 0,1   | OS | -                         | -                            | -                  | -                             | - |

Site Name: Località la Botte (Area ENI) - terreno  
 Site Location: Pontelagoscuero - Ferrara via Padova  
 Job ID: G-011/08  
 Date Completed: 20-Oct-10  
 Completed By: Gaia S.r.l.

## CHEMICAL DATA FOR SELECTED COCs

## Regulatory Standards

| Constituent            | Surface Water Quality Criteria |    |                  |    |                                   |    |                           |    |                          |    |
|------------------------|--------------------------------|----|------------------|----|-----------------------------------|----|---------------------------|----|--------------------------|----|
|                        | Aquatic Life Protection        |    |                  |    | Human Health Protection           |    |                           |    |                          |    |
|                        | Freshwater<br>(mg/L)           |    | Marine<br>(mg/L) |    | Drink & Freshwater Fish<br>(mg/L) |    | Freshwater Fish<br>(mg/L) |    | Saltwater Fish<br>(mg/L) |    |
| <b>Mercurio (APAT)</b> | 0,0013                         | T1 | 0,0011           | T1 | 0,0000122                         | T3 | 0,0000122                 | T3 | 0,000025                 | T3 |

Site Name: Località la Botte (Area ENI) - terreno  
 Site Location: Pontelagoscuero - Ferrara via Padova  
 Job ID: G-011/08  
 Date Completed: 20-Oct-10  
 Completed By: Gaia S.r.l.

**CHEMICAL DATA FOR SELECTED COCs**

**Toxicity Parameters**

| Constituent            | Oral<br>RfD or TDSI<br>(mg/kg/day) |    | Dermal<br>RfD or TDSI<br>(mg/kg/day) |    | Inhalation<br>Equivalent RfC or TCA<br>(mg/m <sup>3</sup> ) |    | Oral<br>Equivalent Slope Factor<br>1/(mg/kg/day) |    | Dermal<br>Equivalent Slope Factor<br>1/(mg/kg/day) |    | Inhalation<br>Equivalent Unit Risk Factor<br>1/(µg/m <sup>3</sup> ) |    |
|------------------------|------------------------------------|----|--------------------------------------|----|---|----|--|----|--|----|---|----|
|                        | Value                              | DA | Value                                | DA | Value   | DA | Value  | DA | Value  | DA | Value   | DA |
| <b>Mercurio (APAT)</b> | 0,0003                             | DA | 0,0003                               | DA | 0,000301  | DA | -  | -  | -  | -  | -   | -  |

Site Name: Località la Botte (Area ENI) - terreno  
 Site Location: Pontelagoscuro - Ferrara via Padova  
 Job ID: G-011/08  
 Date Completed: 20-Oct-10  
 Completed By: Gaia S.r.l.

**RBCA SITE ASSESSMENT** **Input Parameter Summary**

Site Name: Località la Botte (Area ENI) - terreno  
 Site Location: Pontelagoscuro - Ferrara via Padova

Completed By: Gaia S.r.l.  
 Date Completed: 20-Oct-10

| Exposure Parameters | Residential                                 |            |        |                | Commercial/Industrial |            | User Defined |      |
|---------------------|---|------------|--------|----------------|-----------------------|------------|--------------|------|
|                     | Child                                       | Adolescent | Adult* | Age Adjusted** | Adult                 | Construct. |              |      |
| ATc                 | Averaging time for carcinogens (yr)         | 70         | 70     | 70             | NA                    | 70         | 70           | 70   |
| ATn                 | Averaging time for non-carcinogens (yr)     | 6          | 12     | 24             | NA                    | 25         | 1            | 6    |
| BW                  | Body weight (kg)                            | 15         | 35     | 70             | NA                    | 70         | 70           | 15   |
| ED                  | Exposure duration (yr)                      | 6          | 12     | 24             | NA                    | 25         | 1            | 6    |
| τ                   | Averaging time for vapor flux (yr)          | 30         | 30     | 30             | NA                    | 30         | 30           | 30   |
| EF                  | Exposure frequency (days/yr)                | 378        | 378    | 378            | NA                    | 250        | 180          | 1372 |
| EFD                 | Exposure frequency for dermal exposure      | 350        | 350    | 350            | NA                    | 250        | 180          | 350  |
| IRw                 | Ingestion rate of water (L/day)             | 1          | 1      | 2              | NA                    | 1          | NA           | 1    |
| IRs                 | Ingestion rate of soil (mg/day)             | 200        | 200    | 100            | NA                    | 50         | 100          | 200  |
| SA                  | Skin surface area (dermal) (cm²)            | 2023       | 2023   | 5700           | NA                    | 3160       | 3160         | 2800 |
| M                   | Soil to skin adherence factor               | 0,5        | 0,5    | 0,07           | NA                    | 0,5        | 0,5          | 0,2  |
| ETswim              | Swimming exposure time (hr/event)           | 1          | 3      | 3              | NA                    | NA         | NA           | NA   |
| EVswim              | Swimming event frequency (events/yr)        | 12         | 12     | 12             | NA                    | NA         | NA           | NA   |
| IRswim              | Water ingestion while swimming (L/hr)       | 0,5        | 0,5    | 0,05           | NA                    | NA         | NA           | NA   |
| SAswim              | Skin surface area for swimming (cm²)        | 3500       | 8100   | 20000          | NA                    | NA         | NA           | NA   |
| IRfish              | Ingestion rate of fish (kg/yr)              | 0,025      | 0,025  | 0,025          | NA                    | NA         | NA           | NA   |
| Fifish              | Contaminated fish fraction (unitless)       | 1          | 1      | 1              | NA                    | NA         | NA           | NA   |
| IRbg                | Below-ground vegetable ingestion            | 0,002      | 0,002  | 0,006          | NA                    | NA         | NA           | NA   |
| IRabg               | Above-ground vegetable ingestion            | 0,001      | 0,001  | 0,002          | NA                    | NA         | NA           | NA   |
| VGbg                | Above-ground Veg. Ingest. Correction Factor | 0,01       | 0,01   | 0,01           | NA                    | NA         | NA           | NA   |
| VGabg               | Below-ground Veg. Ingest. Correction Factor | 0,01       | 0,01   | 0,01           | NA                    | NA         | NA           | NA   |

\* = Adult Receptor used for Non-Carcinogens

\*\* = NS= Age Adjustment not selected for this parameter. Age-adjusted rate is effective value corresponding to adult exposure factors.

| Complete Exposure Pathways and Receptors         | On-site      | Off-site 1  | Off-site 2   |
|--|--------------|-------------|--------------|
| <b>Groundwater:</b>                              |              |             |              |
| Groundwater Ingestion                            | None         | None        | None         |
| Soil Leaching to Groundwater Ingestion           | None         | MCL         | None         |
| Apply MCL Values                                 | No           | Yes         | No           |
| <b>Applicable Surface Water Exposure Routes:</b> |              |             |              |
| Swimming   | NA           | NA          | None         |
| Fish Consumption                                 | NA           | NA          | None         |
| Aquatic Life Protection                          | NA           | NA          | None         |
| <b>Soil:</b>                                     |              |             |              |
| Direct Contact: Ingestion, Dermal, Inhalation    | Com./Constr. | NA          | NA           |
| Apply CLEA- UK SGV levels                        |              | No          |              |
| <b>Outdoor Air:</b>                              |              |             |              |
| Particulates from Surface Soils                  | Com./Constr. | Residential | User Defined |
| Volatilization from Soils                        | Com./Constr. | Residential | User Defined |
| Volatilization from Groundwater                  | None         | None        | None         |
| <b>Indoor Air:</b>                               |              |             |              |
| Volatilization from Soils                        | Commercial   | NA          | NA           |
| Volatilization from Groundwater                  | None         | None        | None         |
| Soil Leaching to Groundwater Volatilization      | None         | None        | None         |

| Receptor Distance from Source Media | On-site | Off-site 1 | Off-site 2 | (Units) |
|-------------------------------------|---------|------------|------------|---------|
| Groundwater receptor                | NA      | NA         | NA         | (m)     |
| Outdoor air inhalation receptor     | 0       | 1          | 1          | (m)     |
| Indoor air inhalation receptor      | 0       | NA         | NA         | (m)     |

| Target Health Risk Values                          | Individual | Cumulative |
|--|------------|------------|
| TR Target Risk (carcinogens)                       | 1,0E-6     | 1,0E-5     |
| THQ Target Hazard Quotient (non-carcinogenic risk) | 1,0E+0     | 1,0E+0     |

| Modeling Options                                  |   |
|---|---|
| RBCA tier   | Tier 2                                  |
| Outdoor air volatilization model                  | Surface & Subsurface Models: ASTM Model |
| Indoor air volatilization model                   | Johnson & Ettinger model                |
| Soil leaching model                               | ASTM leaching model                     |
| Use soil attenuation model (SAM) for leachate?    | No                                      |
| Use dual equilibrium desorption model?            | No                                      |
| Apply Mass Balance Limit for Soil Volatilization? | No                                      |
| Apply UK (CLEA) SGV as soil concentration limit   | No                                      |
| Vegetable calculation options                     | NA                                      |
| Air dilution factor                               | 3-D Gaussian dispersion                 |
| Groundwater dilution-attenuation factor           | Domenico model                          |

NOTE: NA = Not applicable

Orange = Site-specific value (different from current default value)

Yellow = User-defined default value (different from RBCA Tool Kit default)

**RBCA SITE ASSESSMENT**

**Input Parameter Summary**

Site Name: Località la Botte (Area ENI) - terreno  
 Site Location: Pontelagoscuro - Ferrara via Padova

Completed By: Gaia S.r.l.  
 Date Completed: 20-Oct-10

| Surface Soil Column Parameters |  | Value  | (Units)              |
|--------------------------------|--|--|----------------------|
| $h_{cap}$                      | Capillary zone thickness                       | NA   | (m)                  |
| $h_v$                          | Vadose zone thickness                          | NA   | (m)                  |
| $\rho_s$                       | Soil bulk density                              | 1,7  | (g/cm <sup>3</sup> ) |
| $f_{oc}$                       | Fraction organic carbon                        | 0,0024   | (-)                  |
| $\theta_T$                     | Soil total porosity                            | 0,45   | (-)                  |
|                                |  | <b>capillary</b> <b>vadose</b> <b>foundation</b> |                      |
| $\theta_w$                     | Volumetric water content                       | 0,297  | 0,12                 |
| $\theta_a$                     | Volumetric air content                         | 0,153  | 0,195                |
| $K_{vs}$                       | Vertical hydraulic conductivity                | 0,108  | 0,26                 |
| $k_v$                          | Vapor permeability                             | 1E-11  | (m <sup>2</sup> )    |
| $L_{gw}$                       | Depth to groundwater                           | 3,3  | (m)                  |
| pH                             | Soil/groundwater pH                            | 6,8  | (-)                  |
| W                              | Length of source-zone area parallel to wind    | 35   | 35                   |
| $W_{gw}$                       | Length of source-zone area parallel to GW flow | 40   | (m)                  |
| $L_{ss}$                       | Thickness of affected surface soils            | 1  | (m)                  |
| A                              | Source zone area                               | 1084   | (m <sup>2</sup> )    |
| $L_s$                          | Depth to top of affected soils                 | 0  | (m)                  |
| $L_{base}$                     | Depth to base of affected soils                | 2,25   | (m)                  |
| $L_{subs}$                     | Thickness of affected soils                    | 2,25   | (m)                  |

| Outdoor Air Parameters |  | Value       | (Units)                |
|------------------------|--|-------------|------------------------|
| $U_{air}$              | Ambient air velocity in mixing zone                | 1,33        | (m/s)                  |
| $\delta_{air}$         | Air mixing zone height                             | 2           | (m)                    |
| Q/C                    | Inverse mean concentration at the center of source | NA          | (g/cm <sup>2</sup> /s) |
| $P_a$                  | Areal particulate emission rate                    | 6,9E-14     | (g/cm <sup>2</sup> /s) |
| V                      | Fraction of vegetative cover                       | NA          | (-)                    |
| $U_m$                  | Mean annual airvelocity at 7m                      | NA          | (m/s)                  |
| $U_l$                  | Equivalent 7m air velocity threshold value         | NA          | (m/s)                  |
| F(x)                   | Windspeed function dependant on $U_m/U_l$          | NA          | (-)                    |
| PEF                    | Particulate Emission Factor                        | 9,07895E-12 | (g/cm <sup>2</sup> /s) |

| Building Parameters | Residential                             | Commercial                 | (Units) |
|---------------------|---|----------------------------|---------|
|                     | $L_b$                                   | Building volume/area ratio | NA      |
| $A_b$               | Foundation area                         | NA                         | 70      |
| $X_{crk}$           | Foundation perimeter                    | NA                         | 34      |
| ER                  | Building air exchange rate              | NA                         | 0,00023 |
| $L_{crk}$           | Foundation thickness                    | NA                         | 0,15    |
| $Z_{crk}$           | Depth to bottom of foundation slab      | NA                         | 0,15    |
| $\eta$              | Foundation crack fraction               | NA                         | 0,01    |
| dP                  | Indoor/outdoor differential pressure    | NA                         | 0       |
| $Q_s$               | Convective air flow through slab        | NA                         | 0       |
| $\theta_{wcrack}$   | Volumetric water content of cracks      | NA                         | 0,12    |
| $\theta_{acrack}$   | Volumetric air content of cracks        | NA                         | 0,26    |
| BV                  | Building Volume                         | NA                         | NA      |
| w                   | Building Width Perpendicular to GW flow | NA                         | NA      |
| L                   | Building Length Parallel to GW flow     | NA                         | NA      |
| v                   | Saturated Soil Zone Porosity            | NA                         | NA      |

| Groundwater Parameters |   | Value       | (Units) |
|------------------------|---|-------------|---------|
| $\delta_{gw}$          | Groundwater mixing zone depth                 | 2           | (m)     |
| $I_l$                  | Net groundwater infiltration rate             | 0,43        | (cm/yr) |
| $U_{gw}$               | Groundwater Darcy velocity                    | 0,0013      | (m/d)   |
| $V_{gw}$               | Groundwater seepage velocity                  | 0,003812317 | (m/d)   |
| $K_s$                  | Saturated hydraulic conductivity              | 0,13        | (m/d)   |
| i                      | Groundwater gradient                          | 0,01        | (-)     |
| $S_w$                  | Width of groundwater source zone              | 37          | (m)     |
| $S_d$                  | Depth of groundwater source zone              | 2           | (m)     |
| $\theta_{eff}$         | Effective porosity in water-bearing unit      | 0,341       | (-)     |
| $f_{oc-sat}$           | Fraction organic carbon in water-bearing unit | 0,00339     | (-)     |
| pH <sub>sat</sub>      | Groundwater pH                                | 7,6         | (-)     |
|                        | Biodegradation considered?                    | No          | (-)     |

| Transport Parameters                 | Off-site 1                           | Off-site 2                        | Off-site 1                   | Off-site 2                      | (Units)                          |
|--------------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|
|                                      | <b>Lateral Groundwater Transport</b> |                                   | <b>Groundwater Ingestion</b> |                                 | <b>Groundwater to Indoor Air</b> |
| $\alpha_x$                           | Longitudinal dispersivity            | 1,0E-1                            | NA                           | NA                              | NA                               |
| $\alpha_y$                           | Transverse dispersivity              | 3,3E-2                            | NA                           | NA                              | NA                               |
| $\alpha_z$                           | Vertical dispersivity                | 5,0E-3                            | NA                           | NA                              | NA                               |
| <b>Lateral Outdoor Air Transport</b> |                                      | <b>Soil to Outdoor Air Inhal.</b> |                              | <b>GW to Outdoor Air Inhal.</b> |                                  |
| $\sigma_y$                           | Transverse dispersion coefficient    | 1,4E-1                            | 1,4E-1                       | NA                              | NA                               |
| $\sigma_z$                           | Vertical dispersion coefficient      | 9,8E-2                            | 9,8E-2                       | NA                              | NA                               |
| ADF                                  | Air dispersion factor                | 1,0E+0                            | 1,0E+0                       | NA                              | NA                               |

| Surface Water Parameters |  | Off-site 2 | (Units)             |
|--------------------------|--|------------|---------------------|
| $Q_{sw}$                 | Surface water flowrate                       | NA         | (m <sup>3</sup> /s) |
| $W_{pi}$                 | Width of GW plume at SW discharge            | NA         | (m)                 |
| $\delta_{pi}$            | Thickness of GW plume at SW discharge        | NA         | (m)                 |
| DF <sub>sw</sub>         | Groundwater-to-surface water dilution factor | NA         | (-)                 |

NOTE: NA = Not applicable

Orange = Site-specific value (different from current default value)

|                             |   |
|-----------------------------|---|
| <b>RBCA SITE ASSESSMENT</b> | <b>Tier 2 Domenico Groundwater Modeling Summary</b> |
|-----------------------------|---|

Site Name: Località la Botte (Area EN) Site Location: Pontelagoscuro - Ferrara via Pa Completed By: Gaia S.r.l. Date Completed: 20-Oct-10 1 OF 2

**DOMENICO GROUNDWATER MODELING SUMMARY**

**OFF-SITE GROUNDWATER EXPOSURE PATHWAYS** ■ (CHECKED IF PATHWAY IS ACTIVE)

SOILS LEACHING TO GROUNDWATER:

INGESTION

| Constituents of Concern | 1) Source Medium      | 2) Steady-state Exposure Concentration<br>Groundwater: POE Conc. (mg/L) |                             | 3) POE Concentration Limit<br>Groundwater: POE Conc. (mg/L) |                             | 4) Time to Reach POE Conc. Limit<br>Conc. limit reached? ("■" if yes) ; Time (yr) |                             |
|-------------------------|-----------------------|---|-----------------------------|---|-----------------------------|---|-----------------------------|
|                         | Soil Conc.<br>(mg/kg) | Off-site 1<br>(1 m)<br>MCL  | Off-site 2<br>(0 m)<br>None | Off-site 1<br>(1 m)<br>MCL                                  | Off-site 2<br>(0 m)<br>None | Off-site 1<br>(1 m)<br>MCL  | Off-site 2<br>(0 m)<br>None |
| Mercurio (APAT) *       | 5,2E+1                | 5,1E-4  |                             | 1,0E-3  |                             | <input type="checkbox"/> NA   | NA                          |

NOTE: POE = Point of exposure

|                             |   |
|-----------------------------|---|
| <b>RBCA SITE ASSESSMENT</b> | <b>Tier 2 Domenico Groundwater Modeling Summary</b> |
|-----------------------------|---|

Site Name: Località la Botte (Area E) Site Location: Pontelagoscuro - Ferrara via Pa Completed By: Gaia S.r.l. Date Completed: 20-Oct-10 2 OF 2

**DOMENICO GROUNDWATER MODELING SUMMARY**

**OFF-SITE GROUNDWATER EXPOSURE PATHWAYS**  (CHECKED IF PATHWAY IS ACTIVE)

**GROUNDWATER**

|                                | 1) Source Medium            | 2) Steady-state Exposure Concentration<br>Groundwater: POE Conc. (mg/L) |                     | 3) POE Concentration Limit<br>Groundwater: POE Conc. (mg/L) |                     | 4) Time to Reach POE Conc. Limit<br>Conc reaches limit? ("■" If yes) ; Time (yr) |                     |
|--------------------------------|-----------------------------|---|---------------------|---|---------------------|--|---------------------|
|                                | Groundwater<br>Conc. (mg/L) | Off-site 1<br>(1 m)   | Off-site 2<br>(0 m) | Off-site 1<br>(1 m)   | Off-site 2<br>(0 m) | Off-site 1<br>(1 m)  | Off-site 2<br>(0 m) |
| <b>Constituents of Concern</b> |                             | None  | None                | None  | None                | None   | None                |
| Mercurio (APAT) *              |                             |   |                     |   |                     | NA   | NA                  |

NOTE: POE = Point of exposure

**RBCA SITE ASSESSMENT**

**TIER 2 EXPOSURE CONCENTRATION AND INTAKE CALCULATION**

**OUTDOOR AIR EXPOSURE PATHWAYS**

(Checked if Pathway is Complete)

SURFACE SOILS (0 - 1 m):

VAPOR AND DUST INHALATION

| Constituents of Concern | 1) Source Medium      | 2) NAF Value (m <sup>3</sup> /kg)<br>Receptor |                     |                     |                     | 3) Exposure Medium<br>Outdoor Air: POE Conc. (mg/m <sup>3</sup> ) (1) / (2) |                     |                     |                     |
|-------------------------|-----------------------|---|---------------------|---------------------|---------------------|---|---------------------|---------------------|---------------------|
|                         | Soil Conc.<br>(mg/kg) | On-site (0 m)                                 |                     | Off-site 1<br>(1 m) | Off-site 2<br>(1 m) | On-site (0 m)   |                     | Off-site 1<br>(1 m) | Off-site 2<br>(1 m) |
|                         |                       | Commercial                                    | Construction Worker | Residential         | User Defined        | Commercial  | Construction Worker | Residential         | User Defined        |
| Mercurio (APAT) *       | 5,2E+1                | 1,1E+6  | 1,1E+6              | 1,1E+6              | 1,1E+6              | 4,6E-5  | 4,6E-5              | 4,6E-5              | 4,6E-5              |

NOTE: NAF = Natural attenuation factor POE = Point of exposure

Site Name: Località la Botte (Area ENI) - terreno  
 Site Location: Pontelagoscuro - Ferrara via Padova  
 Completed By: Gaia S.r.l.

Date Completed: 20-Oct-10  
 Job ID: G-011/08

**RBCA SITE ASSESSMENT**

**TIER 2 EXPOSURE CONCENTRATION AND INTAKE CALCULATION**

**OUTDOOR AIR EXPOSURE PATHWAYS**

SURFACE SOILS (0 - 1 m):

VAPOR AND DUST INHALATION (cont'd)

| Constituents of Concern | 4) Exposure Multiplier<br>(EFxED)/(ATx365) (unitless) |                        |                     |                     | 5) Average Inhalation Exposure<br>Concentration (mg/m <sup>3</sup> ) (3) X (4) |                        |                     |                     |
|-------------------------|---|------------------------|---------------------|---------------------|--|------------------------|---------------------|---------------------|
|                         | On-site (0 m)   |                        | Off-site 1<br>(1 m) | Off-site 2<br>(1 m) | On-site (0 m)  |                        | Off-site 1<br>(1 m) | Off-site 2<br>(1 m) |
|                         | Commercial  | Construction<br>Worker | Residential         | User Defined        | Commercial   | Construction<br>Worker | Residential         | User Defined        |
| Mercurio (APAT) *       | 6,8E-1  | 4,9E-1                 | 1,0E+0              | 3,8E+0              | 3,2E-5   | 2,3E-5                 | 4,8E-5              | 1,7E-4              |

\* = Chemical with user-specified data

NOTE: AT = Averaging time (days) EF = Exposure frequency (days/yr) ED = Exposure duration (yr)

Site Name: Località la Botte (Area ENI) - terreno

Site Location: Pontelagoscuro - Ferrara via Padova

Completed By: Gaia S.r.l.

Date Completed: 20-Oct-10

Job ID: G-011/08

**RBCA SITE ASSESSMENT**

**TIER 2 EXPOSURE CONCENTRATION AND INTAKE CALCULATION**

**OUTDOOR AIR EXPOSURE PATHWAYS**  (Checked if Pathway is Complete)

SUBSURFACE SOILS (1 - 2.3 m):

VAPOR INHALATION

| Constituents of Concern | 1) Source Medium      | 2) NAF Value (m <sup>3</sup> /kg)<br>Receptor |                     |                     | 3) Exposure Medium<br>Outdoor Air: POE Conc. (mg/m <sup>3</sup> ) (1) / (2) |                     |                     |
|-------------------------|-----------------------|---|---------------------|---------------------|---|---------------------|---------------------|
|                         | Soil Conc.<br>(mg/kg) | On-site (0 m)                                 | Off-site 1<br>(1 m) | Off-site 2<br>(1 m) | On-site (0 m)   | Off-site 1<br>(1 m) | Off-site 2<br>(1 m) |
|                         |                       | Commercial                                    | Residential         | User Defined        | Commercial  | Residential         | User Defined        |
| Mercurio (APAT) *       | 5,2E+1                | 3,8E+7  | 3,8E+7              | 3,8E+7              | 1,4E-6  | 1,4E-6              | 1,4E-6              |

NOTE: NAF = Natural attenuation factor POE = Point of exposure

Site Name: Località la Botte (Area ENI) - terreno  
 Site Location: Pontelagoscuro - Ferrara via Padova  
 Completed By: Gaia S.r.l.

Date Completed: 20-Oct-10  
 Job ID: G-011/08

**RBCA SITE ASSESSMENT**

4 OF 9

**TIER 2 EXPOSURE CONCENTRATION AND INTAKE CALCULATION**

**OUTDOOR AIR EXPOSURE PATHWAYS**

SUBSURFACE SOILS (1 - 2.3 m):

VAPOR INHALATION (cont'd)

| Constituents of Concern | 4) Exposure Multiplier<br>(EFxED)/(ATx365) (unitless) |                     |                     | 5) Average Inhalation Exposure<br>Concentration (mg/m <sup>3</sup> ) (3) X (4) |                     |                     |
|-------------------------|---|---------------------|---------------------|--|---------------------|---------------------|
|                         | On-site (0 m)   | Off-site 1<br>(1 m) | Off-site 2<br>(1 m) | On-site (0 m)  | Off-site 1<br>(1 m) | Off-site 2<br>(1 m) |
|                         | Commercial  | Residential         | User Defined        | Commercial   | Residential         | User Defined        |
| Mercurio (APAT) *       | 6,8E-1  | 1,0E+0              | 3,8E+0              | 9,3E-7   | 1,4E-6              | 5,1E-6              |

NOTE: AT = Averaging time (days) EF = Exposure frequency (days/yr) ED = Exposure duration (yr)

Site Name: Località la Botte (Area ENI) - terreno

Site Location: Pontelagoscuro - Ferrara via Padova

Completed By: Gaia S.r.l.

Date Completed: 20-Oct-10

Job ID: G-011/08

**RBCA SITE ASSESSMENT**

**TIER 2 EXPOSURE CONCENTRATION AND INTAKE CALCULATION**

**OUTDOOR AIR EXPOSURE PATHWAYS**  (Checked if Pathway is Complete)

| GROUNDWATER: VAPOR<br>INHALATION | Exposure Concentration      |  |                     |                     |   |                     |                     |
|----------------------------------|-----------------------------|--|---------------------|---------------------|---|---------------------|---------------------|
|                                  | 1) Source Medium            | 2) NAF Value (m <sup>3</sup> /L)<br>Receptor |                     |                     | 3) Exposure Medium<br>Outdoor Air: POE Conc. (mg/m <sup>3</sup> ) (1) / (2) |                     |                     |
|                                  | Groundwater<br>Conc. (mg/L) | On-site (0 m)                                | Off-site 1<br>(1 m) | Off-site 2<br>(1 m) | On-site (0 m)   | Off-site 1<br>(1 m) | Off-site 2<br>(1 m) |
| <b>Constituents of Concern</b>   | None                        | None   | None                | None                | None  | None                | None                |
| Mercurio (APAT) *                |                             |  |                     |                     |   |                     |                     |

NOTE: NAF = Natural attenuation factor POE = Point of exposure

Site Name: Località la Botte (Area ENI) - terreno  
 Site Location: Pontelagoscuro - Ferrara via Padova  
 Completed By: Gaia S.r.l.

Date Completed: 20-Oct-10  
 Job ID: G-011/08

**RBCA SITE ASSESSMENT**

6 OF 9

**TIER 2 EXPOSURE CONCENTRATION AND INTAKE CALCULATION**

**OUTDOOR AIR EXPOSURE PATHWAYS**

GROUNDWATER: VAPOR

INHALATION (cont'd)

|                                | 4) Exposure Multiplier<br>(EFxED)/(ATx365) (unitless) |                     |                     | 5) Average Inhalation Exposure<br>Concentration (mg/m <sup>3</sup> ) (3) X (4) |                     |                     |
|--------------------------------|---|---------------------|---------------------|--|---------------------|---------------------|
|                                | On-site (0 m)   | Off-site 1<br>(1 m) | Off-site 2<br>(1 m) | On-site (0 m)  | Off-site 1<br>(1 m) | Off-site 2<br>(1 m) |
| <b>Constituents of Concern</b> | None  | None                | None                | None   | None                | None                |
| Mercurio (APAT) *              |   |                     |                     |  |                     |                     |

NOTE: AT = Averaging time (days) EF = Exposure frequency (days/yr) ED = Exposure duration (yr)

Site Name: Località la Botte (Area ENI) - terreno  
 Site Location: Pontelagoscuro - Ferrara via Padova  
 Completed By: Gaia S.r.l.

Date Completed: 20-Oct-10  
 Job ID: G-011/08

**RBCA SITE ASSESSMENT**

7 OF 9

**TIER 2 EXPOSURE CONCENTRATION AND INTAKE CALCULATION**

**OUTDOOR AIR EXPOSURE PATHWAYS**

**MAXIMUM PATHWAY EXPOSURE (mg/m<sup>3</sup>)**

*Maximum average exposure concentration  
from soil and groundwater routes.)*

| Constituents of Concern | On-site (0 m) |                        | Off-site 1<br>(1 m) | Off-site 2<br>(1 m) |
|-------------------------|---------------|------------------------|---------------------|---------------------|
|                         | Commercial    | Construction<br>Worker | Residential         | User Defined        |
| Mercurio (APAT) *       | 3,2E-5        | 2,3E-5                 | 4,8E-5              | 1,7E-4              |

Site Name: Località la Botte (Area ENI) - terreno  
 Site Location: Pontelagoscuro - Ferrara via Padova  
 Completed By: Gaia S.r.l.

Date Completed: 20-Oct-10  
 Job ID: G-011/08

**RBCA SITE ASSESSMENT**

**TIER 2 PATHWAY RISK CALCULATION**

**OUTDOOR AIR EXPOSURE PATHWAYS**  (Checked if Pathway is Complete)

**CARCINOGENIC RISK**

| Constituents of Concern | (1) Is Carcinogenic | (2) Maximum Carcinogenic Exposure (mg/m <sup>3</sup> ) |                     |                  |                  | (3) Inhalation Unit Risk Factor (µg/m <sup>3</sup> ) <sup>-1</sup> | (4) Individual COC Risk (2) x (3) x 1000 |                     |                  |                  |
|-------------------------|---------------------|--|---------------------|------------------|------------------|--|--|---------------------|------------------|------------------|
|                         |                     | On-site (0 m)  |                     | Off-site 1 (1 m) | Off-site 2 (1 m) |  | On-site (0 m)                            |                     | Off-site 1 (1 m) | Off-site 2 (1 m) |
|                         |                     | Commercial   | Construction Worker | Residential      | User Defined     |  | Commercial                               | Construction Worker | Residential      | User Defined     |
| Mercurio (APAT) *       | FALSO               | -  | -                   | -                | -                |  |  |                     |                  |                  |

**Total Pathway Carcinogenic Risk =**

Site Name: Località la Botte (Area ENI) - terreno  
 Site Location: Pontelagoscuro - Ferrara via Padova

Completed By: Gaia S.r.l.  
 Date Completed: 20-Oct-10

Job ID: G-011/08

**RBCA SITE ASSESSMENT**

**TIER 2 PATHWAY RISK CALCULATION**

**OUTDOOR AIR EXPOSURE PATHWAYS**

(Checked if Pathway is Complete)

**TOXIC EFFECTS**

| Constituents of Concern | (5) Maximum Toxicant Exposure (mg/m <sup>3</sup> ) |                     |                  |                  | (6) Inhalation Reference Conc. (mg/m <sup>3</sup> ) | (7) Individual COC Hazard Quotient (5) / (6) |             |                  |                  |
|-------------------------|--|---------------------|------------------|------------------|---|--|-------------|------------------|------------------|
|                         | On-site (0 m)                                      |                     | Off-site 1 (1 m) | Off-site 2 (1 m) |   | On-site (0 m)                                |             | Off-site 1 (1 m) | Off-site 2 (1 m) |
|                         | Commercial   | Construction Worker | Residential      | User Defined     | Commercial  | Construction Worker                          | Residential | User Defined     |                  |
| Mercurio (APAT) *       | 3,2E-5   | 2,3E-5              | 4,8E-5           | 1,7E-4           | 3,0E-4  | 1,0E-1                                       | 7,5E-2      | 1,6E-1           | 5,7E-1           |

**Total Pathway Hazard Index =**

|               |               |               |               |
|---------------|---------------|---------------|---------------|
| <b>1,0E-1</b> | <b>7,5E-2</b> | <b>1,6E-1</b> | <b>5,7E-1</b> |
|---------------|---------------|---------------|---------------|

Site Name: Località la Botte (Area ENI) - terreno  
 Site Location: Pontelagoscuro - Ferrara via Padova

Completed By: Gaia S.r.l.  
 Date Completed: 20-Oct-10

Job ID: G-011/08

**RBCA SITE ASSESSMENT**

**TIER 2 EXPOSURE CONCENTRATION AND INTAKE CALCULATION**

**INDOOR AIR EXPOSURE PATHWAYS**  (Checked if Pathway is Complete)

SOILS (0 - 2.3 m): VAPOR

INTRUSION INTO BUILDINGS

|                                | 1) Source Medium   | 2) NAF Value (L/kg)<br>Receptor | 3) Exposure Medium<br>Indoor Air: POE Conc. (mg/m <sup>3</sup> ) (1) / (2) | 4) Exposure Multiplier<br>(EFxED)/(ATx365) (unitless) | 5) Average Inhalation Exposure<br>Concentration (mg/m <sup>3</sup> ) (3) X (4) |
|--------------------------------|--------------------|---------------------------------|--|---|--|
|                                |                    | On-site<br>(0 m)                | On-site<br>(0 m)   | On-site<br>(0 m)                                      | On-site<br>(0 m)   |
| <b>Constituents of Concern</b> | Soil Conc. (mg/kg) | Commercial                      | Commercial   | Commercial  | Commercial   |
| Mercurio (APAT) *              | 5,2E+1             | 1,5E+6                          | 3,4E-5   | 6,8E-1  | 2,3E-5   |

\* = Chemical with user-specified data

NOTE: AT = Averaging time (days) EF = Exposure frequency (days/yr) ED = Exposure duration (yr) NAF = Natural attenuation factor POE = Point of exposure

Site Name: Località la Botte (Area ENI) - terreno  
 Site Location: Pontelagoscuro - Ferrara via Padova  
 Completed By: Gaia S.r.l.

Date Completed: 20-Oct-10  
 Job ID: G-011/08

**RBCA SITE ASSESSMENT**

2 OF 8

**TIER 2 EXPOSURE CONCENTRATION AND INTAKE CALCULATION**

**INDOOR AIR EXPOSURE PATHWAYS**  (Checked if Pathway is Complete)

GROUNDWATER: VAPOR INTRUSION

INTO BUILDINGS

Exposure Concentration

|                                | 1) Source Medium            | 2) NAF Value (m <sup>3</sup> /L)<br>Receptor |                     |                     | 3) Exposure Medium<br>Indoor Air: POE Conc. (mg/m <sup>3</sup> ) (1) / (2) |                     |                     |
|--------------------------------|-----------------------------|--|---------------------|---------------------|--|---------------------|---------------------|
|                                |                             | On-site<br>(0 m)                             | Off-site 1<br>(0 m) | Off-site 2<br>(0 m) | On-site<br>(0 m)   | Off-site 1<br>(0 m) | Off-site 2<br>(0 m) |
| <b>Constituents of Concern</b> | Groundwater Conc.<br>(mg/L) | None   | None                | None                | None   | None                | None                |
| Mercurio (APAT) *              |                             |  |                     |                     |  |                     |                     |

NOTE: AT = Averaging time (days) EF = Exposure frequency (days/yr) ED = Exposure duration (yr) NAF = Natural attenuation factor POE = Point of exposure

Site Name: Località la Botte (Area ENI) - terreno  
 Site Location: Pontelagoscuro - Ferrara via Padova  
 Completed By: Gaia S.r.l.

Date Completed: 20-Oct-10  
 Job ID: G-011/08

**RBCA SITE ASSESSMENT**

3 OF 8

**TIER 2 EXPOSURE CONCENTRATION AND INTAKE CALCULATION**

**INDOOR AIR EXPOSURE PATHWAYS**

GROUNDWATER: VAPOR INTRUSION

INTO BUILDINGS

|                                | 4) Exposure Multiplier<br>(EFxED)/(ATx365) (unitless) |                     |                     | 5) Average Inhalation Exposure<br>Concentration (mg/m <sup>3</sup> ) (3) X (4) |                     |                     |
|--------------------------------|---|---------------------|---------------------|--|---------------------|---------------------|
|                                | On-site<br>(0 m)                                      | Off-site 1<br>(0 m) | Off-site 2<br>(0 m) | On-site<br>(0 m)   | Off-site 1<br>(0 m) | Off-site 2<br>(0 m) |
| <b>Constituents of Concern</b> | None  | None                | None                | None   | None                | None                |
| Mercurio (APAT) *              |   |                     |                     |  |                     |                     |

\* = Chemical with user-specified data

NOTE: AT = Averaging time (days) EF = Exposure frequency (days/yr) ED = Exposure duration (yr) NAF = Natural attenuation factor POE = Point of exposure

Site Name: Località la Botte (Area ENI) - terreno  
 Site Location: Pontelagoscuro - Ferrara via Padova  
 Completed By: Gaia S.r.l.

Date Completed: 20-Oct-10  
 Job ID: G-011/08

**RBCA SITE ASSESSMENT**

4 OF 8

**TIER 2 EXPOSURE CONCENTRATION AND INTAKE CALCULATION**

**INDOOR AIR EXPOSURE PATHWAYS**  (Checked if Pathway is Complete)

SOIL LEACHING TO GW- VAPOR INTRUSION  
INTO BUILDINGS

**Exposure Concentration**

|                                | 1) Source Medium   | 2) NAF Value (m <sup>3</sup> /L)<br>Receptor |                     |                     | 3) Exposure Medium<br>Indoor Air: POE Conc. (mg/m <sup>3</sup> ) (1) / (2) |                     |                     |
|--------------------------------|--------------------|--|---------------------|---------------------|--|---------------------|---------------------|
|                                |                    | On-site<br>(0 m)                             | Off-site 1<br>(0 m) | Off-site 2<br>(0 m) | On-site<br>(0 m)   | Off-site 1<br>(0 m) | Off-site 2<br>(0 m) |
| <b>Constituents of Concern</b> | Soil Conc. (mg/kg) | None   | None                | None                | None   | None                | None                |
| Mercurio (APAT) *              | 5,2E+1             |  |                     |                     |  |                     |                     |

NOTE: AT = Averaging time (days) EF = Exposure frequency (days/yr) ED = Exposure duration (yr) NAF = Natural attenuation factor POE = Point of exposure

Site Name: Località la Botte (Area ENI) - terreno  
Site Location: Pontelagoscuro - Ferrara via Padova  
Completed By: Gaia S.r.l.

Date Completed: 20-Oct-10  
Job ID: G-011/08

**RBCA SITE ASSESSMENT**

5 OF 8

**TIER 2 EXPOSURE CONCENTRATION AND INTAKE CALCULATION**

**INDOOR AIR EXPOSURE PATHWAYS**

SOIL LEACHING TO GW - VAPOR INTRUSION

INTO BUILDINGS

|                                | 4) Exposure Multiplier<br>(EFxED)/(ATx365) (unitless) |                     |                     | 5) Average Inhalation Exposure<br>Concentration (mg/m <sup>3</sup> ) (3) X (4) |                     |                     |
|--------------------------------|---|---------------------|---------------------|--|---------------------|---------------------|
|                                | On-site<br>(0 m)                                      | Off-site 1<br>(0 m) | Off-site 2<br>(0 m) | On-site<br>(0 m)   | Off-site 1<br>(0 m) | Off-site 2<br>(0 m) |
| <b>Constituents of Concern</b> | None  | None                | None                | None   | None                | None                |
| Mercurio (APAT) *              |   |                     |                     |  |                     |                     |

\* = Chemical with user-specified data

NOTE: AT = Averaging time (days) EF = Exposure frequency (days/yr) ED = Exposure duration (yr) NAF = Natural attenuation factor POE = Point of exposure

Site Name: Località la Botte (Area ENI) - terreno  
 Site Location: Pontelagoscuro - Ferrara via Padova  
 Completed By: Gaia S.r.l.

Date Completed: 20-Oct-10  
 Job ID: G-011/08

**RBCA SITE ASSESSMENT**

6 OF 8

| <b>TIER 2 EXPOSURE CONCENTRATION AND INTAKE CALCULATION</b>   |                  |                     |                     |
|---|------------------|---------------------|---------------------|
| <b>INDOOR AIR EXPOSURE PATHWAYS</b>   |                  |                     |                     |
| <b>MAXIMUM PATHWAY EXPOSURE (mg/m<sup>3</sup>)</b><br><i>(Maximum average exposure concentration from soil and groundwater routes.)</i> |                  |                     |                     |
|   | On-site<br>(0 m) | Off-site 1<br>(0 m) | Off-site 2<br>(0 m) |
| <b>Constituents of Concern</b>  | Commercial       | None                | None                |
| Mercurio (APAT) *   | 2,3E-5           |                     |                     |

Site Name: Località la Botte (Area ENI) - terreno  
 Site Location: Pontelagoscuro - Ferrara via Padova  
 Completed By: Gaia S.r.l.

Date Completed: 20-Oct-10  
 Job ID: G-011/08

**RBCA SITE ASSESSMENT**

7 OF 8

**TIER 2 PATHWAY RISK CALCULATION**

**INDOOR AIR EXPOSURE PATHWAYS**  (Checked if Pathway is Complete)

**CARCINOGENIC RISK**

|                                | (1) Carcinogenic Classification | (2) Maximum Carcinogenic Exposure (mg/m <sup>3</sup> ) |                          |                          | (3) Inhalation Unit Risk Factor<br><br>(µg/m <sup>3</sup> ) <sup>-1</sup> | (4) Individual COC Risk (2) x (3) x 1000 |                          |                          |
|--------------------------------|---------------------------------|--|--------------------------|--------------------------|---|--|--------------------------|--------------------------|
|                                |                                 | On-site (0 m)<br>Commercial                            | Off-site 1 (0 m)<br>None | Off-site 2 (0 m)<br>None |   | On-site (0 m)<br>Commercial              | Off-site 1 (0 m)<br>None | Off-site 2 (0 m)<br>None |
| <b>Constituents of Concern</b> |                                 |  |                          |                          |   |  |                          |                          |
| Mercurio (APAT) *              | FALSO                           | -  | -                        | -                        | -   |  |                          |                          |

**Total Pathway Carcinogenic Risk =**

Site Name: Località la Botte (Area ENI) - terreno  
 Site Location: Pontelagoscuro - Ferrara via Padova  
 Completed By: Gaia S.r.l.

Date Completed: 20-Oct-10  
 Job ID: G-011/08

**RBCA SITE ASSESSMENT**

8 OF 8

**TIER 2 PATHWAY RISK CALCULATION**

**INDOOR AIR EXPOSURE PATHWAYS**  (Checked if Pathway is Complete)

**TOXIC EFFECTS**

|                                | (5) Maximum Toxicant Exposure (mg/m <sup>3</sup> ) |                  |                  | (6) Inhalation Reference Concentration (mg/m <sup>3</sup> ) | (7) Individual COC Hazard Quotient (5) / (6) |                  |                  |
|--------------------------------|--|------------------|------------------|---|--|------------------|------------------|
|                                | On-site (0 m)                                      | Off-site 1 (0 m) | Off-site 2 (0 m) |   | On-site (0 m)                                | Off-site 1 (0 m) | Off-site 2 (0 m) |
| <b>Constituents of Concern</b> | Commercial   | None             | None             |   | Commercial                                   | None             | None             |
| Mercurio (APAT) *              | 2,3E-5   | NC               | NC               | 3,0E-4  | 7,7E-2                                       |                  |                  |

**Total Pathway Hazard Index =** **7,7E-2**

Site Name: Località la Botte (Area ENI) - terreno  
 Site Location: Pontelagoscuro - Ferrara via Padova  
 Completed By: Gaia S.r.l.

Date Completed: 20-Oct-10  
 Job ID: G-011/08

| TIER 2 EXPOSURE CONCENTRATION AND INTAKE CALCULATION   |                            |                        |                     |   |                     | 1 OF 3 |
|--|----------------------------|------------------------|---------------------|---|---------------------|--------|
| <b>SOIL EXPOSURE PATHWAY</b> <span style="float: right;">■ (Checked if Pathway is Complete)</span> |                            |                        |                     |   |                     |        |
| SURFACE SOILS: ON SITE INGESTION, DERMAL EXPOSURE  |                            |                        |                     |   |                     |        |
|  | 1) Source/Exposure Medium  | 2) Exposure Multiplier |                     | 3) Average Daily Intake Rate<br>(mg/kg/day) (1) x (2) |                     |        |
| <b>Constituents of Concern</b>   | Surface Soil Conc. (mg/kg) | Commercial             | Construction Worker | Commercial  | Construction Worker |        |
| Mercurio (APAT) *  | 5,2E+1                     | 2,7E-6                 | 2,3E-6              | 1,4E-4  | 1,2E-4              |        |

|  |                            |                                   |  |
|--|----------------------------|-----------------------------------|--|
| NOTE: RAF = Relative absorption factor (-) | AT = Averaging time (days) | ED = Exposure duration (yrs)      | IR = Soil ingestion rate (mg/day)              |
| M = Adherence factor (mg/cm <sup>2</sup> ) | BW = Body weight (kg)      | EF = Exposure frequency (days/yr) | SA = Skin exposure area (cm <sup>2</sup> /day) |

Site Name: Località la Botte (Area ENI) - terreno  
 Site Location: Pontelagoscuro - Ferrara via Padova  
 Completed By: Gaia S.r.l.

Date Completed: 20-Oct-10  
 Job ID: G-011/08

| TIER 2 PATHWAY RISK CALCULATION                             |                     |  |                        |                     |                        |  |            | 2 OF 3                             |                       |
|---|---------------------|--|------------------------|---------------------|------------------------|--|------------|------------------------------------|-----------------------|
| SOIL EXPOSURE PATHWAY                                       |                     |  |                        |                     |                        |  |            | ■ (Checked if Pathway is Complete) |                       |
| CARCINOGENIC RISK   |                     |  |                        |                     |                        |  |            |                                    |                       |
| Constituents of Concern                                     | (1) Is Carcinogenic | (2) Total Carcinogenic Intake Rate (mg/kg/day) |                        |                     |                        | (3) Slope Factor (mg/kg/day) <sup>-1</sup> |            | (4) Individual COC Risk            |                       |
|   |                     | (a) via Ingestion                              | (b) via Dermal Contact | (c) via Ingestion   | (d) via Dermal Contact | (a) Oral                                   | (b) Dermal | (2a)x(3a) + (2b)x(3b)              | (2c)x(3a) + (2d)x(3b) |
|   |                     | Commercial                                     |                        | Construction Worker |                        |  |            | Commercial                         | Construction Worker   |
| Mercurio (APAT) *   | FALSO               |  |                        | Missing Sfo         | Tox?                   | -  | -          |                                    | -                     |
| * No dermal slope factor available--oral slope factor used. |                     |  |                        |                     |                        |  |            |                                    |                       |
| <b>Total Pathway Carcinogenic Risk =</b>                    |                     |  |                        |                     |                        |  |            |                                    |                       |

Site Name: Località la Botte (Area ENI) - terreno  
 Site Location: Pontelagoscuro - Ferrara via Padova  
 Completed By: Gaia S.r.l.

Date Completed: 20-Oct-10  
 Job ID: G-011/08

| TIER 2 PATHWAY RISK CALCULATION                                 |  |                        |                     |                        |                                |            |                                    | 3 OF 3                             |  |  |
|---|--|------------------------|---------------------|------------------------|--------------------------------|------------|------------------------------------|------------------------------------|--|--|
| SOIL EXPOSURE PATHWAY   |  |                        |                     |                        |                                |            |                                    | ■ (Checked if Pathway is Complete) |  |  |
| TOXIC EFFECTS   |  |                        |                     |                        |                                |            |                                    |                                    |  |  |
| Constituents of Concern   | (5) Total Toxicant Intake Rate (mg/kg/day) |                        |                     |                        | (6) Reference Dose (mg/kg-day) |            | (7) Individual COC Hazard Quotient |                                    |  |  |
|   | (a) via Ingestion                          | (b) via Dermal Contact | (c) via Ingestion   | (d) via Dermal Contact | (a) Oral                       | (b) Dermal | (5a)/(6a) + (5b)/(6b)              | (5c)/(6a) + (5d)/(6b)              |  |  |
|   | Commercial                                 |                        | Construction Worker |                        |                                |            | Commercial                         | Construction Worker                |  |  |
| Mercurio (APAT) *   | 2,5E-5                                     | 1,1E-4                 | 3,7E-5              | 8,3E-5                 | 3,0E-4                         | 3,0E-4     | 4,7E-1                             | 4,0E-1                             |  |  |
| * No dermal reference dose available--oral reference dose used. |  |                        |                     |                        |                                |            |                                    |                                    |  |  |
| <b>Total Pathway Hazard Index =</b>                             |  |                        |                     |                        |                                |            | <b>4,7E-1</b>                      | <b>4,0E-1</b>                      |  |  |

Site Name: Località la Botte (Area ENI) - terreno  
 Site Location: Pontelagoscuro - Ferrara via Padova  
 Completed By: Gaia S.r.l.

Date Completed: 20-Oct-10  
 Job ID: G-011/08

|                             |                                  |
|-----------------------------|----------------------------------|
| <b>RBCA SITE ASSESSMENT</b> | <b>Cumulative Risk Worksheet</b> |
|-----------------------------|----------------------------------|

Site Name: Località la Botte (Area ENI) - terreno      Completed By: Gaia S.r.l.      Job ID: G-011/08  
 Site Location: Pontelagoscuro - Ferrara via Padova      Date Completed: 20-Oct-10      1 OF 3

| CUMULATIVE RISK WORKSHEET      |                   |                                     |                       |                     |    |                                       |                       |
|--------------------------------|-------------------|-------------------------------------|-----------------------|---------------------|----|---------------------------------------|-----------------------|
| <b>CONSTITUENTS OF CONCERN</b> |                   | <b>Representative Concentration</b> |                       | <b>Proposed CRF</b> |    | <b>Resultant Target Concentration</b> |                       |
| <b>CAS No.</b>                 | <b>Name</b>       | Soil<br>(mg/kg)                     | Groundwater<br>(mg/L) | Soil                | GW | Soil<br>(mg/kg)                       | Groundwater<br>(mg/L) |
| 7439-97-6                      | Mercurio (APAT) * | 5,2E+1                              |                       | NA                  | NA | 5,2E+1                                |                       |
| <i>Cumulative Values:</i>      |                   |                                     |                       |                     |    |                                       |                       |

| RBCA SITE ASSESSMENT                               |                   |   |                           |                             |                      | Cumulative Risk Worksheet |                      |                              |                      |
|--|-------------------|---|---------------------------|-----------------------------|----------------------|---------------------------|----------------------|------------------------------|----------------------|
| Site Name: Località la Botte (Area ENI) - terreno  |                   |   | Completed By: Gaia S.r.l. |                             |                      | Job ID: G-011/08          |                      |                              |                      |
| Site Location: Pontelagoscuro - Ferrara via Padova |                   |   | Date Completed: 20-Oct-10 |                             |                      | 2 OF 3                    |                      |                              |                      |
| <b>CUMULATIVE RISK WORKSHEET</b>                   |                   | Cumulative Target Risk: 1.0E-5    Target Hazard Index: 1.0E+0 |                           |                             |                      |                           |                      |                              |                      |
| <b>ON-SITE RECEPTORS</b>                           |                   |   |                           |                             |                      |                           |                      |                              |                      |
| <b>CONSTITUENTS OF CONCERN</b>                     |                   | <b>Outdoor Air Exposure:</b>                                  |                           | <b>Indoor Air Exposure:</b> |                      | <b>Soil Exposure:</b>     |                      | <b>Groundwater Exposure:</b> |                      |
|  |                   | <b>Commercial</b>   |                           | <b>Commercial</b>           |                      | <b>Com./Constr.</b>       |                      | <b>None</b>                  |                      |
|  |                   | Target Risk:<br>1.0E-6  | Target HQ:<br>1.0E+0      | Target Risk:<br>1.0E-6      | Target HQ:<br>1.0E+0 | Target Risk:<br>1.0E-6    | Target HQ:<br>1.0E+0 | Target Risk:<br>1.0E-6       | Target HQ:<br>1.0E+0 |
| <b>CAS No.</b>                                     | <b>Name</b>       | Carcinogenic Risk   | Hazard Quotient           | Carcinogenic Risk           | Hazard Quotient      | Carcinogenic Risk         | Hazard Quotient      | Carcinogenic Risk            | Hazard Quotient      |
| 7439-97-6  | Mercurio (APAT) * |   | 1,0E-1                    |                             | 7,7E-2               |                           | 4,7E-1               |                              |                      |
| <i>Cumulative Values:</i>                          |                   | <b>0,0E+0</b>   | <b>1,0E-1</b>             | <b>0,0E+0</b>               | <b>7,7E-2</b>        | <b>0,0E+0</b>             | <b>4,7E-1</b>        | <b>0,0E+0</b>                | <b>0,0E+0</b>        |

■ indicates risk level exceeding target risk

|                             |                                  |
|-----------------------------|----------------------------------|
| <b>RBCA SITE ASSESSMENT</b> | <b>Cumulative Risk Worksheet</b> |
|-----------------------------|----------------------------------|

|  |                           |                  |
|--|---------------------------|------------------|
| Site Name: Località la Botte (Area ENI) - terreno  | Completed By: Gaia S.r.l. | Job ID: G-011/08 |
| Site Location: Pontelagoscuro - Ferrara via Padova | Date Completed: 20-Oct-10 | <b>3 OF 3</b>    |

| <b>CUMULATIVE RISK WORKSHEET</b>   |                      | Cumulative Target Risk: 1.0E-5    Target Hazard Index: 1.0E+0<br>Groundwater DAF Option: Domenico - No Decay    Groundwater DAF Option: Domenico - No Decay |                      |                        |                      |                           |                      |                        |                      |                        |                      |  |  |  |  |  |  |
|--|----------------------|---|----------------------|------------------------|----------------------|---------------------------|----------------------|------------------------|----------------------|------------------------|----------------------|--|--|--|--|--|--|
| <b>CONSTITUENTS OF CONCERN</b><br><br><table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">CAS No.</th> <th style="width: 85%;">Name</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>7439-97-6</td> <td>Mercurio (APAT) *</td> </tr> </tbody> </table> |                      | CAS No.   | Name                 | 7439-97-6              | Mercurio (APAT) *    | <b>OFF-SITE RECEPTORS</b> |                      |                        |                      |                        |                      |  |  |  |  |  |  |
|  |                      | CAS No.   | Name                 |                        |                      |                           |                      |                        |                      |                        |                      |  |  |  |  |  |  |
|  |                      | 7439-97-6   | Mercurio (APAT) *    |                        |                      |                           |                      |                        |                      |                        |                      |  |  |  |  |  |  |
| Outdoor Air Exposure:  |                      |   |                      | Indoor Air Exposure:   |                      |                           |                      | Groundwater Exposure:  |                      |                        |                      |  |  |  |  |  |  |
| Residential (1 m)  |                      | User Defined (1 m)  |                      | None                   |                      | None                      |                      | None (1 m)             |                      | None (0 m)             |                      |  |  |  |  |  |  |
| Target Risk:<br>1.0E-6   | Target HQ:<br>1.0E+0 | Target Risk:<br>1.0E-6  | Target HQ:<br>1.0E+0 | Target Risk:<br>1.0E-6 | Target HQ:<br>1.0E+0 | Target Risk:<br>1.0E-6    | Target HQ:<br>1.0E+0 | Target Risk:<br>1.0E-6 | Target HQ:<br>1.0E+0 | Target Risk:<br>1.0E-6 | Target HQ:<br>1.0E+0 |  |  |  |  |  |  |
| Carcinogenic Risk  | Hazard Quotient      | Carcinogenic Risk   | Hazard Quotient      | Carcinogenic Risk      | Hazard Quotient      | Carcinogenic Risk         | Hazard Quotient      | Carcinogenic Risk      | Hazard Quotient      | Carcinogenic Risk      | Hazard Quotient      |  |  |  |  |  |  |
| 0,0E+0   | 1,6E-1               | 0,0E+0  | 5,7E-1               | 0,0E+0                 | 0,0E+0               | 0,0E+0                    | 0,0E+0               | 0,0E+0                 | 0,0E+0               | 0,0E+0                 | 0,0E+0               |  |  |  |  |  |  |
| <i>Cumulative Values:</i>  |                      | 0,0E+0  | 1,6E-1               | 0,0E+0                 | 5,7E-1               | 0,0E+0                    | 0,0E+0               | 0,0E+0                 | 0,0E+0               | 0,0E+0                 | 0,0E+0               |  |  |  |  |  |  |

■ indicates risk level exceeding target risk

■ indicates risk level exceeding target risk

**RBCA SITE ASSESSMENT**

Site Name: Località la Botte (Area ENI) - terreno  
 Site Location: Pontelagoscuro - Ferrara via Padova

Completed By: Gaia S.r.l.  
 Date Completed: 20-Oct-10

Job ID: G-011/08

**SURFACE SOIL (0 - 1 m)  
 SSTL VALUES**

Target Risk (Class A & B) 1,0E-6  
 Target Hazard Quotient 1,0E+0

Groundwater DAF Option: Domenico - No Decay  
 (One-directional vert. dispersion)

**SSTL Results For Complete Exposure Pathways (Checked if Pathway is Complete)**

| CONSTITUENTS OF CONCERN |                   | Representative Concentration (mg/kg) | Soil Leaching to Groundwater Ingestion |                  |                  | Soil Leaching to Groundwater/ Groundwater Volatilization to Indoor Air |                  |                  | Soil Vol. to Indoor Air | Soil Volatilization and Surface Soil Particulates to Outdoor Air |               |              |            | Direct Contact Pathways: Ingestion, Dermal Contact, Inhalation |         | Applicable SSTL          | SSTL Exceeded ?    | Required CRF |
|-------------------------|-------------------|--------------------------------------|--|------------------|------------------|--|------------------|------------------|-------------------------|--|---------------|--------------|------------|--|---------|--------------------------|--------------------|--------------|
|                         |                   |                                      | On-site (0 m)                          | Off-site 1 (1 m) | Off-site 2 (0 m) | On-site (0 m)  | Off-site 1 (0 m) | Off-site 2 (0 m) |                         | On-site (0 m)  | On-site (0 m) |              |            | On-site (0 m)  |         |                          |                    |              |
| CAS No.                 | Name              |                                      | None                                   | MCL              | None             | None   | None             | None             | Commercial              | Construction Worker  | Residential   | User Defined | Commercial | Construction Worker  | (mg/kg) | "■" if yes               | Only if "yes" left |              |
| 7439-97-6               | Mercurio (APAT) * | 5,2E+1                               |  | 1,0E+2           |                  |  |                  | 6,8E+2           | 5,0E+2                  | 6,9E+2   | 3,3E+2        | 9,0E+1       | 9,1E+1     | 1,1E+2   | 9,0E+1  | <input type="checkbox"/> | <1                 |              |

\* = Chemical with user-specified data

">" indicates risk-based target concentration greater than constituent residual saturation value. NA = Not applicable. NC = Not calculated.

**RBCA SITE ASSESSMENT**

Site Name: Località la Botte (Area ENI) - terreno  
 Site Location: Pontelagoscuro - Ferrara via Padova

Completed By: Gaia S.r.l.  
 Date Completed: 20-Oct-10

Job ID: G-011/08

**SUBSURFACE SOIL (1 - 2.3 m)  
 SSTL VALUES**

Target Risk (Class A & B) 1,0E-6  
 Target Hazard Quotient 1,0E+0

Groundwater DAF Option: Domenico - No Decay  
 (One-directional vert. dispersion)

**SSTL Results For Complete Exposure Pathways (Checked if Pathway is Complete)**

| CONSTITUENTS OF CONCERN |                   | Representative Concentration (mg/kg) | Soil Leaching to Groundwater Ingestion |                  |                  | Soil Leaching to Groundwater/ Groundwater Volatilization to Indoor Air |                  |                  | Soil Vol. to Indoor Air | Soil Volatilization to Outdoor Air |                  |                  | Applicable SSTL (mg/kg) | SSTL Exceeded ?<br>"■" if yes | Required CRF<br>Only if "yes" left |
|-------------------------|-------------------|--------------------------------------|--|------------------|------------------|--|------------------|------------------|-------------------------|------------------------------------|------------------|------------------|-------------------------|-------------------------------|------------------------------------|
|                         |                   |                                      | On-site (0 m)                          | Off-site 1 (1 m) | Off-site 2 (0 m) | On-site (0 m)  | Off-site 1 (0 m) | Off-site 2 (0 m) | On-site (0 m)           | On-site (0 m)                      | Off-site 1 (1 m) | Off-site 2 (1 m) |                         |                               |                                    |
| CAS No.                 | Name              |                                      | None                                   | MCL              | None             | None   | None             | None             | Commercial              | Commercial                         | Residential      | User Defined     |                         |                               |                                    |
| 7439-97-6               | Mercurio (APAT) * | 5,2E+1                               |  | 1,0E+2           |                  |  |                  |                  | 6,8E+2                  | 1,7E+4                             | 1,1E+4           | 3,1E+3           | 1,0E+2                  | <input type="checkbox"/>      | <1                                 |

\* = Chemical with user-specified data

">" indicates risk-based target concentration greater than constituent residual saturation value. NA = Not applicable. NC = Not calculated.



## *AREA FALDA*

## Main Screen

RBCA Tool Kit for Chemical Releases  
Version 2.52 © 2009 GSI Environmental Inc.

---

### 1. Project Information

Site Name:

Location:

Completed By:

Date:  Job ID:

### 2. Which Type of RBCA Analysis?

#### Tier 1

Risk-Based  
Screening  
Levels

#### Tier 2/3

Site-Specific  
Target Levels

### 3. Calculation Options

Affects which input data are required

**Baseline Risks (Forward mode)**

**RBCA Cleanup Levels (Backward mode)**

Individual Constituent Risk Goals Only

Individual and Cumulative Risk Goals

Apply Source Depletion Algorithm

Time to Future Exposure  (yr)

### 4. RBCA Evaluation Process

Prepare Input Data

Data Complete? ( ■ = yes, ■ = no)

■ Exposure Pathways

↓

■ Constituents of Concern (COCs)

↓

■ Transport Models

↓

■ Soil Parameters

↓

■ GW Parameters

↓

■ Air Parameters

#### Review Output

Exposure Flowchart

COC Chem. Parameters

Input Data Summary

User-Spec. COC Data...

Transient Domenico Analysis...

Baseline Risks...

Cleanup Levels...

### 5. Commands and Options

New Site

Load Data...

Save Data As...

User Chemical Database

Set Units

Print Sheet

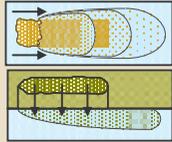
Print Report

Help

Quit

## Exposure Pathway Identification

### 1. Groundwater Exposure



#### Groundwater Ingestion/ Surface Water Impact

Receptor: None ▼ MCL ▼ None ▼  
 On-site Off-site1 Off-site2  
 Distance: 0 50 0 (m)

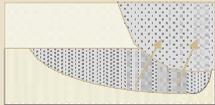
#### Source Media:

- Affected Groundwater
- Affected Soils Leaching to Groundwater

#### Option:

- Apply MCL value as ingestion RBEL (backward mode only)

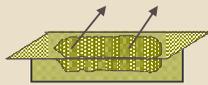
#### GW Discharge to Surface Water Exposure



- Swimming
- Fish Consumption
- Specified Water Quality Criteria

Enter Criteria

### 2. Surface Soil Exposure



#### Combined Exposure

Receptor: None ▼  
 On-site  
 Construction Worker   
 Source Media:  
 Direct Ingestion  
 Dermal Contact  
 Inhalation (vol+part)  
 Vegetable Ingestion

#### Option:

- Apply UK (CLEA) SGV as soil concentration limit

Veg Options

Site Name: Località la Botte (Area ENI) - acque

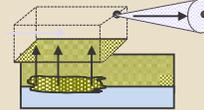
Location: Pontelagoscuro - Ferrara via Padova

Compl. By: Gaia S.r.l.

Job ID: G-011/08

Date: 27-Oct-10

### 3. Air Exposure



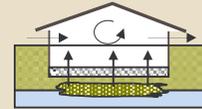
#### Volatilization and Particulates to Outdoor Air Inhalation

Receptor: Com. ▼ Res. ▼ UserDe ▼  
 On-site Off-site1 Off-site2  
 Distance: 0 1 1 (m)

#### Source Media:

Construction worker

- Affected Soils--Volatilization to Ambient Outdoor Air
- Affected Groundwater--Volatilization to Ambient Outdoor Air
- Affected Surface Soils--Particulates to Ambient Outdoor Air



#### Volatilization to Indoor Air Inhalation

Receptor: Com. ▼ None ▼ None ▼  
 On-site Off-site1 Off-site2  
 Distance: 0 (m)

#### Source Media:

- Affected Soils--Volatilization to Enclosed Space
- Affected Soils Leaching to GW--Volatilization to Enclosed Space
- Affected Groundwater--Volatilization to Enclosed Space

Bldg Options

### 4. Commands and Options

Main Screen

Print Sheet

Set Units

Help

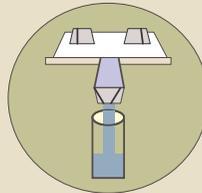
Exposure Factors & Target Risks

Exposure Flowchart

# Exposure Factors and Target Risk Limits

## 1. Exposure Parameters

|   | Residential Receptors |            |       | Commerical Receptors |           | User    |
|---|-----------------------|------------|-------|----------------------|-----------|---------|
|   | Child                 | Adolescent | Adult | Adult                | Construc. | Defined |
| Averaging time, carcinogens (yr)                    | 70                    |            |       |                      |           | 70      |
| Averaging time, non-carcinogens (yr)                | 6                     | 12         | 24    | 25                   | 1         | 6       |
| Body weight (kg)                                    | 15                    | 35         | 70    | 70                   | 70        | 15      |
| Exposure duration (yr)                              | 6                     | 12         | 24    | 25                   | 1         | 6       |
| Averaging Time for Vapor Flux (yr)                  | 30                    |            |       | 30                   | 30        | 30      |
| Exposure frequency (d/yr)                           | 378                   |            |       | 250                  | 180       | 1372    |
| Dermal exposure freq. (d/yr)                        | 350                   |            |       | 250                  | 180       | 350     |
| Seasonal-avg skin surface area (cm <sup>2</sup> /d) | 2023                  | 2023       | 5700  | 3160                 | 3160      | 2800    |
| Soil dermal adherence factor (mg/cm <sup>2</sup> )  | 0,5                   | 0,5        | 0,07  | 0,5                  | 0,5       | 0,2     |
| Water ingestion rate (L/d)                          | 1                     | 1          | 2     | 1                    | 1         | 1       |
| Soil ingestion rate (mg/d)                          | 200                   | 200        | 100   | 50                   | 100       | 200     |
| Swimming exposure time (hr/event)                   | 1                     | 3          | 3     |                      |           |         |
| Swimming event frequency (events/yr)                | 12                    | 12         | 12    |                      |           |         |
| Swimming water ingestion rate (L/hr)                | 0,5                   | 0,5        | 0,05  |                      |           |         |
| Skin surface area, swimming (cm <sup>2</sup> )      | 3500                  | 8100       | 20000 |                      |           |         |
| Fish consumption rate (kg/d)                        | 0,025                 | 0,025      | 0,025 |                      |           |         |
| Vegetable ingestion rate (kg/d)                     |                       |            |       |                      |           |         |
| Above-ground vegetables                             | 0,002                 | 0,002      | 0,006 |                      |           |         |
| Below-ground vegetables                             | 0,001                 | 0,001      | 0,002 |                      |           |         |
| Contaminated fish fraction (-)                      | 1                     |            |       |                      |           |         |



Site Name: Località la Botte (Area ENI) - acque  
 Location: Pontelagoscuro - Ferrara via Padova  
 Compl. By: Gaia S.r.l.  
 Job ID: G-011/08 Date: 27-Oct-10

## 2. Age Adjustment for Carcinogens

| (residential receptor only)                                       | Adjustment Factor |                          |
|---|-------------------|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> Seasonal skin surface area, soil contact | 785,6             | (cm <sup>2</sup> -yr/kg) |
| <input type="checkbox"/> Water ingestion                          | 0,91429           | (mg-yr/L-day)            |
| <input type="checkbox"/> Soil ingestion                           | 157,143           | (mg-yr/kg-day)           |
| <input type="checkbox"/> Swimming water ingestion                 | 4,50857           | (L/kg)                   |
| <input type="checkbox"/> Skin surface area, swimming              | 53897,1           | (cm <sup>2</sup> -yr/kg) |
| <input type="checkbox"/> Fish consumption                         | 0,02071           | (kg-yr/kg-day)           |
| <input type="checkbox"/> Below-ground vegetable ingestion         | 0,3456            | (kg-yr/kg-day)           |
| <input type="checkbox"/> Above-ground vegetable ingestion         | 0,756             | (kg-yr/kg-day)           |

## 3. Non-Carcinogenic Receptor

(residential receptor only) Adult ▼

## 4. Target Health Risk Limits

|  | Individual | Cumulative |
|--|------------|------------|
| Target Cancer Risk (Carcinogens)         | 1,0E-6     | 1,0E-5     |
| Target Hazard Quotient/Index (non-Carc.) | 1,0E+0     | 1,0E+0     |

## 5. Commands and Options

[Return to Exposure Pathways](#)

[Use/Set Default Values](#)

[Print Sheet](#)

[Help](#)

|   |  |                  |  |  |                                     |
|---|--|------------------|--|--|-------------------------------------|
| Site Name: Località la Botte (Area ENI) - acque |  | Job ID: G-011/08 | <b>Commands and Options</b>                |  |                                     |
| Location: Pontelagoscuro - Ferrara via Padova   |  | Date: 27-Oct-10  | <input type="button" value="Main Screen"/> | <input type="button" value="Print Sheet"/> | <input type="button" value="Help"/> |
| Compl. By: Gaia S.r.l.                          |  |                  |  |  |                                     |

Source Media Constituents of Concern (COCs)

**Selected COCs** ?

|   |                                       |   |
|---|---------------------------------------|---|
| COC Select:                               | Sort List:                            |   |
| <input type="button" value="Add/Insert"/> | <input type="button" value="Top"/>    | <input type="button" value="MoveUp"/>   |
| <input type="button" value="Delete"/>     | <input type="button" value="Bottom"/> | <input type="button" value="MoveDown"/> |
| Nichel (APAT)                             |                                       |   |

**Representative COC Concentration** ?

| Groundwater Source Zone |                 | Soil Source Zone |                 |
|-------------------------|-----------------|------------------|-----------------|
| Enter Directly ▼        | Enter Site Data | Enter Directly ▼ | Enter Site Data |
| (mg/L)                  | note            | (mg/kg)          | note            |
| 5,5E-2                  | SS9 (2008)      |                  |                 |

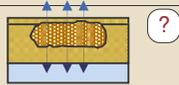
Apply Raoult's Law ?

Mole Fraction in Source Material

|     |
|-----|
| (-) |
|     |

## Transport Modeling Options

### 1. Vertical Transport, Surface Soil Column



#### Outdoor Air Volatilization Factors

- Surface soil volatilization model only ASTM Model
- Combination surface soil/Johnson & Ettinger models  
 Thickness of surface soil zone  (m)
- User-specified VF from other model

#### Indoor Air Volatilization Factors

- Johnson & Ettinger model for soil and groundwater volatilization
- Johnson & Ettinger for soil, Mass Flux model for groundwater
- User-specified VF from other model

#### Soil-to-Groundwater Leaching Factor

- ASTM Model
- Apply Soil Attenuation Model (SAM)
- Allow first-order biodecay
- User-specified LF from other model

#### Modeling Options

- Disable Mass Balance Limit
- Apply Dual Equilibrium Desorption Model

### 2. Lateral Air Dispersion Factor

- 3-D Gaussian dispersion model Off-site 1: 1,00E+0    Off-site 2: 1,00E+0 (-)
- User-Specified ADF

Site Name: Località la Botte (Area ENI) - acque

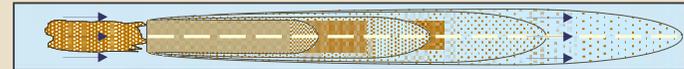
Job ID: G-011/08

Location: Pontelagoscuro - Ferrara via Padova

Date: 27-Oct-10

Compl. By: Gaia S.r.l.

### 3. Groundwater Dilution Attenuation Factor



Calculate DAF using Domenico Model

- Domenico equation with dispersion only (no biodegradation)
- Domenico equation first-order decay
- Modified Domenico equation using electron acceptor superposition

Biodegradation Capacity  (mg/L)  
— or —

#### User-Specified DAF Values

- DAF values from other model or site data

### 4. Chemical Decay and Source Depletion



### 5. Commands and Options

Main Screen

Print Sheet

Help

## Site-Specific Soil Parameters

### 1. Soil Source Zone Characteristics ?

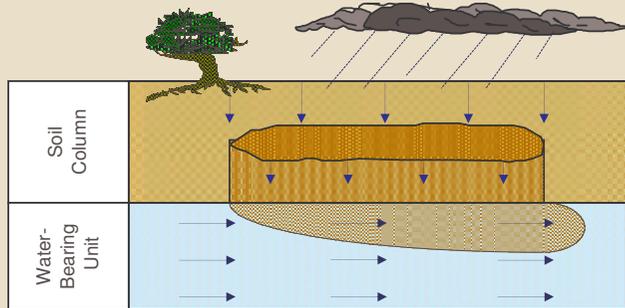
#### Hydrogeology

|                             |                                    |     |
|-----------------------------|------------------------------------|-----|
| Depth to water-bearing unit | <input type="text" value="3,3"/>   | (m) |
| Capillary zone thickness    | <input type="text" value="0,682"/> | (m) |
| Soil column thickness       | <input type="text" value="2,618"/> | (m) |

#### Affected Soil Zone

|   |                                   |     |
|---|-----------------------------------|-----|
| Depth to top of affected soils                                | <input type="text" value="0"/>    | (m) |
| Depth to base of affected soils                               | <input type="text" value="2,25"/> | (m) |
| Length of affected soil parallel to assumed GW flow direction | <input type="text" value="40"/>   | (m) |

|  |                                   |                                 |                   |
|--|-----------------------------------|---------------------------------|-------------------|
|  | Res/Com                           | Construction                    |                   |
| Affected soil area   | <input type="text" value="1084"/> |                                 | (m <sup>2</sup> ) |
| Length of affected soil parallel to assumed wind direction | <input type="text" value="45"/>   | <input type="text" value="35"/> | (m)               |



Site Name: Località la Botte (Area ENI) - acque  
 Location: Pontelagoscuro - Ferrara via Padova  
 Compl. By: Gaia S.r.l.

Job ID: G-011/08  
 Date: 27-Oct-10

### 2. Surface Soil Column ?

#### Predominant USCS Soil Type

Enter Directly ▼

|                                 |                                       |                                    |                   |
|---------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------|-------------------|
| Volumetric water content        | <input type="text" value="0,255"/>    | <input type="text" value="0,297"/> | (-)               |
| Volumetric air content          | <input type="text" value="0,195"/>    | <input type="text" value="0,153"/> | (-)               |
| Total porosity                  | <input type="text" value="0,45"/>     |                                    | (-)               |
| Dry bulk density                | <input type="text" value="1,7"/>      |                                    | (kg/L)            |
| Vertical hydraulic conductivity | <input type="text" value="0,108"/>    |                                    | (m/d)             |
| Vapor permeability              | <input type="text" value="1,00E-11"/> |                                    | (m <sup>2</sup> ) |
| Capillary zone thickness        | <input type="text" value="0,682"/>    |                                    | (m)               |

#### Net Rainfall Infiltration

|                              |                                 |         |
|------------------------------|---------------------------------|---------|
| Net infiltration estimate    | <input type="text" value="30"/> | (cm/yr) |
| or                           | Enter Directly ▼                |         |
| Average annual precipitation | <input type="text" value="0"/>  | (cm/yr) |

#### Partitioning Parameters

|  |                                     |     |
|--|-------------------------------------|-----|
| Fraction organic carbon - entire soil column | <input type="text" value="0,0024"/> | (-) |
| Fraction organic carbon - root zone          | <input type="text" value="0,01"/>   | (-) |
| Soil/water pH                                | <input type="text" value="6,8"/>    | (-) |

### 3. Commands and Options

Main Screen

Use/Set Default Values

Print Sheet

Set Units

Help

## Site-Specific Groundwater Parameters

### 1. Water-Bearing Unit ?

#### Hydrogeology

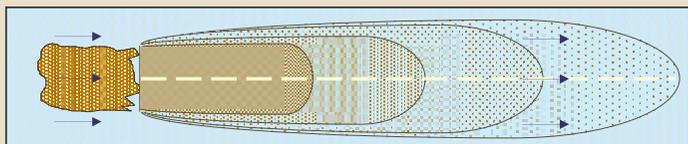
Groundwater Darcy velocity  (m/d)  
 Groundwater seepage velocity  (m/d)  
 or   or   
 Hydraulic conductivity  (m/d)  
 Hydraulic gradient  (-)  
 Effective porosity  (-)

#### Sorption

Fraction organic carbon--saturated zone  (-)  
 Groundwater pH  (-)

### 2. Groundwater Source Zone ?

Groundwater plume width at source  (m)  
 Plume (mixing zone) thickness at source  (m)  
 Calculate   or   
 Saturated thickness  (m)  
 Length of source zone  (m)



Site Name: Località la Botte (Area ENI) - acque

Job ID: G-011/08

Location: Pontelagoscuro - Ferrara via Padova

Date: 27-Oct-10

Compl. By: Gaia S.r.l.

### 3. Groundwater Dispersion ?

Model:

|  | GW Ingestion                      |                                | GW to Indoor Air               |                                    |
|--|-----------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|------------------------------------|
|  | Off-site 1                        | Off-site 2                     | Off-site 1                     | Off-site 2                         |
| Distance to GW receptors                           | <input type="text" value="50"/>   | <input type="text" value="0"/> | <input type="text" value="0"/> | <input type="text" value="0"/> (m) |
| Calculate <input type="button" value="Calculate"/> | <input type="text" value="↓"/>    | <input type="text" value="↓"/> | <input type="text" value="↓"/> | <input type="text" value="↓"/>     |
| Longitudinal dispersivity                          | <input type="text" value="5"/>    | <input type="text" value="0"/> | <input type="text" value="0"/> | <input type="text" value="0"/> (m) |
| Transverse dispersivity                            | <input type="text" value="1,65"/> | <input type="text" value="0"/> | <input type="text" value="0"/> | <input type="text" value="0"/> (m) |
| Vertical dispersivity                              | <input type="text" value="0,25"/> | <input type="text" value="0"/> | <input type="text" value="0"/> | <input type="text" value="0"/> (m) |

### 4. Groundwater Discharge to Surface Water ?

Distance to GW/SW discharge point  (m) Off-site 2

Plume width at GW/SW discharge  (m)

Plume thickness at GW/SW discharge  (m)

Surface water flowrate at GW/SW discharge  (m<sup>3</sup>/s)

### 5. Commands and Options

[Main Screen](#)

[Use/Set Default Values](#)

[Print Sheet](#)

[Set Units](#)

[Help](#)

## Site-Specific Air Parameters

Site Name: Località la Botte (Area ENI) - acque  
 Location: Pontelagoscuro - Ferrara via Padova  
 Compl. By: Gaia S.r.l.

Job ID: G-011/08  
 Date: 27-Oct-10

### 1. Outdoor Air Pathway

#### Dispersion in Air

Distance to offsite air receptor

Calculate

Horizontal dispersivity

Vertical dispersivity

#### Air Source Zone

Air mixing zone height

Ambient air velocity in mixing zone

Inverse mean conc. [Q/C term]

#### Particulate Emissions

Particulate Emission Factor

or

Areal particulate emission flux

Fraction vegetative cover

Mean annual air velocity @ 7 m

Equivalent 7m air vel. threshold

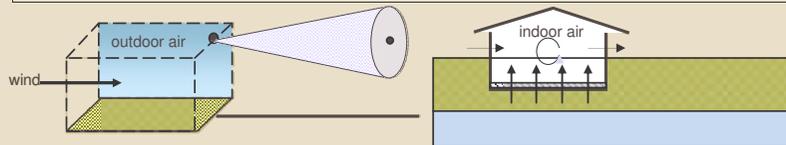
Windspeed function [F(x) term]

| Off-site 1 | Off-site 2 |     |
|------------|------------|-----|
| 1          | 1          | (m) |

|          |          |     |
|----------|----------|-----|
| 0,137721 | 0,137721 | (m) |
| 0,097724 | 0,097724 | (m) |

|       |       |
|-------|-------|
| 2     | (m)   |
| 1,33  | (m/s) |
| 79,25 |       |

|          |                        |
|----------|------------------------|
| 0,00E+0  | (kg/m <sup>3</sup> )   |
| ↑        |                        |
| 6,90E-14 | (g/cm <sup>2</sup> /s) |
| 5,00E-1  | (-)                    |
| 4,80E+0  |                        |
| 1,13E+1  | (m/s)                  |
| 2,24E-1  | (-)                    |



### 2. Indoor Air Pathway

Building volume/area ratio

Foundation area

Foundation perimeter

Building air exchange rate

Depth to bottom of foundation slab

Convective air flow through cracks

Foundation thickness

Foundation crack fraction

Volumetric water content of cracks

Volumetric air content of cracks

Indoor/Outdoor differential pressure

Building Volume

Building Width Perpendicular to GW flow

Building Length Parallel to GW flow

Saturated Soil Zone Porosity

Vertical Dispersivity

Groundwater Seepage Velocity

|   | Residential | Commercial |                        |
|---|-------------|------------|------------------------|
| Building volume/area ratio              | 2           | 3          | (m)                    |
| Foundation area                         | 70          | 70         | (m <sup>2</sup> )      |
| Foundation perimeter                    | 34          | 34         | (m)                    |
| Building air exchange rate              | 1,4E-4      | 2,3E-4     | (1/s)                  |
| Depth to bottom of foundation slab      | 0,15        | 0,15       | (m)                    |
| Convective air flow through cracks      | 0,0E+0      | 0,0E+0     | (m <sup>3</sup> /s)    |
| Foundation thickness                    | 0,15        |            | (m)                    |
| Foundation crack fraction               | 0,01        |            | (-)                    |
| Volumetric water content of cracks      | 0,12        |            | (-)                    |
| Volumetric air content of cracks        | 0,26        |            | (-)                    |
| Indoor/Outdoor differential pressure    | 0           |            | (g/cm/s <sup>2</sup> ) |
| Building Volume                         | 451         | 451        | (m <sup>3</sup> )      |
| Building Width Perpendicular to GW flow | 9,61        | 9,61       | (m)                    |
| Building Length Parallel to GW flow     | 9,61        | 9,61       | (m)                    |
| Saturated Soil Zone Porosity            | 0,341       |            | (-)                    |
| Vertical Dispersivity                   | 0,006       |            | (m)                    |
| Groundwater Seepage Velocity            | 3,8E-03     |            | (m/d)                  |

### 3. Commands and Options

Main Screen

Use/Set Default Values

Print Sheet

Set Units

Help

# Exposure Pathway Flowchart

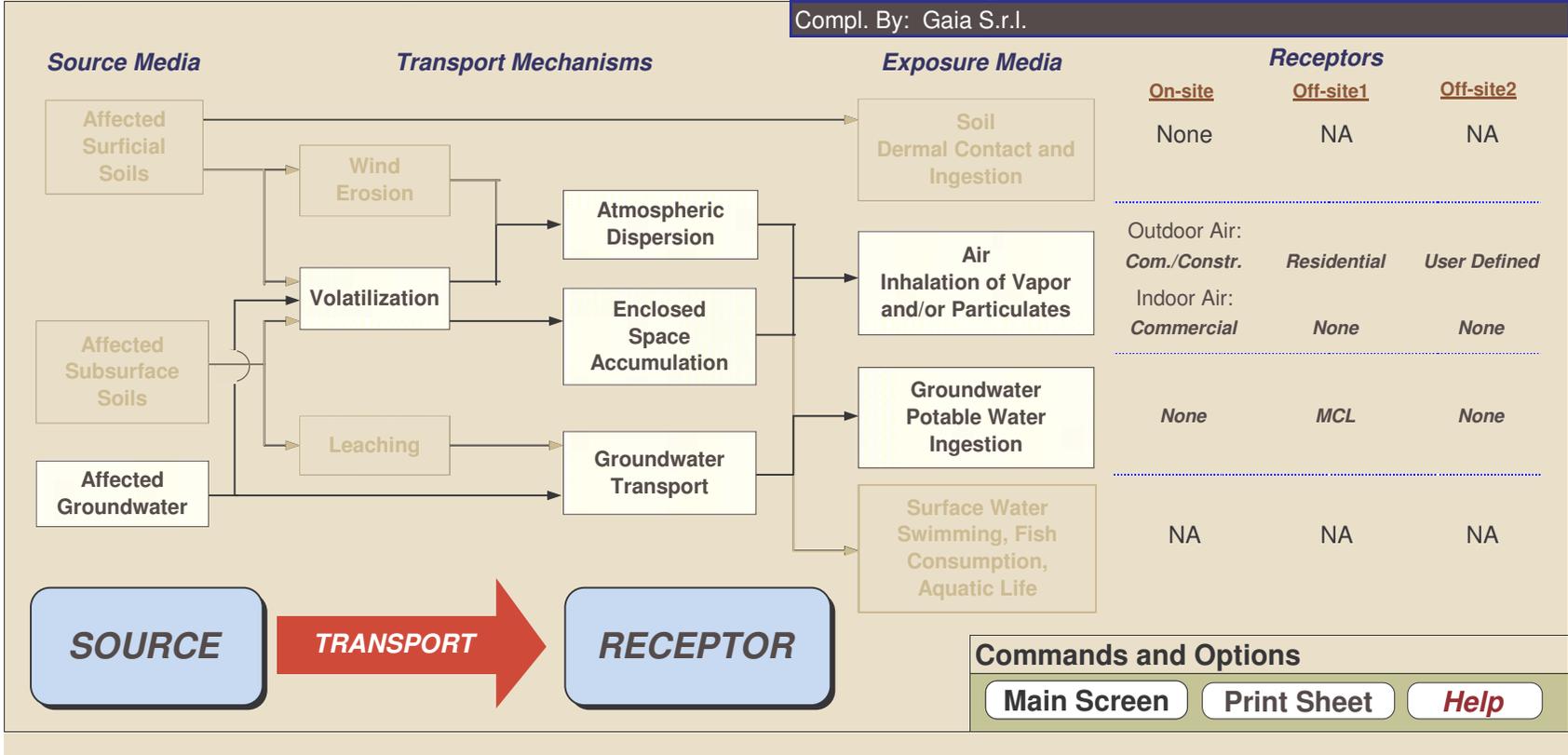
Site Name: Località la Botte (Area ENI) - acque

Job ID: G-011/08

Location: Pontelagoscuro - Ferrara via Padova

Date: 27-Oct-10

Compl. By: Gaia S.r.l.



## CHEMICAL DATA FOR SELECTED COCs

## Physical Property Data

| Constituent   | CAS Number | Type | Molecular Weight (g/mole) |    | Aqueous Solubility (@ 20 - 25 C) (mg/L) |    | Soil Saturation Limit Calculated (mg/kg) | Vapor Pressure (@ 20 - 25 C) (mm Hg) |    | Henry's Constant (@ 20 - 25 C) (unitless) |    | log (Koc) or log (Kd) (@ 20 - 25 C) log(L/kg) |    |    |
|---------------|------------|------|---------------------------|----|---|----|--|--------------------------------------|----|---|----|---|----|----|
|               |            |      |                           | DA |   | DA |  |                                      | DA |   | DA | Kd  | DA |    |
| Nichel (APAT) | 7440-02-0  | M    | 58,69                     | DA | 422000                                  | DA | 1,00E+06                                 | 4,24E-09                             | DA | 0,00E+00                                  | DA | 1,81E+00                                      | Kd | DA |

Site Name: Località la Botte (Area ENI) - acque  
 Site Location: Pontelagoscuero - Ferrara via Padova  
 Job ID: G-011/08  
 Date Completed: 27-Oct-10  
 Completed By: Gaia S.r.l.

**CHEMICAL DATA FOR SELECTED COCs**

| Physical Property Data |                                 |             |          |                    |             |          |     |    |  |                      |                             |          |                               |  |
|------------------------|---------------------------------|-------------|----------|--------------------|-------------|----------|-----|----|--|----------------------|-----------------------------|----------|-------------------------------|--|
| Constituent            | pH specific Kd for non-organics |             |          |                    |             |          |     | E2 | log(Kow)<br>(@ 20 - 25 C)<br>log(L/kg) |                      | Diffusion Coefficients      |          |                               |  |
|                        | Surface Soil Column             |             |          | Water Bearing Unit |             |          |     |    | -                                      | DA                   | Air<br>(cm <sup>2</sup> /s) |          | Water<br>(cm <sup>2</sup> /s) |  |
|                        | Slope                           | y-Intercept | logKd_pH | Slope              | y-Intercept | logKd_pH | Air |    |  |                      | DA                          | Water    | DA                            |  |
|                        |                                 |             | (L/kg)   |                    |             | (L/kg)   |     |    | (cm <sup>2</sup> /s)                   | (cm <sup>2</sup> /s) |                             |          |                               |  |
| Nichel (APAT)          | 6,24E-01                        | -2,43E+00   | 1,81E+00 | 2,04E-01           | 3,80E-01    | 1,77E+00 |     |    |  | 0,00E+00             | DA                          | 0,00E+00 | DA                            |  |

Site Name: Località la Botte (Area ENI) - acque  
 Site Location: Pontelagoscuro - Ferrara via Padova  
 Job ID: G-011/08  
 Date Completed: 27-Oct-10  
 Completed By: Gaia S.r.l.

**CHEMICAL DATA FOR SELECTED COCs**

| Miscellaneous Parameters |                             |   |                 |   |                                  |                       |   |                                      |                         |      |                                       |      |  |  |                            |   |  |
|--------------------------|-----------------------------|---|-----------------|---|----------------------------------|-----------------------|---|--------------------------------------|-------------------------|------|---------------------------------------|------|--|--|----------------------------|---|--|
| Constituent              | Analytical Detection Limits |   |                 |   | Half Life<br>(First-Order Decay) |                       |   | Soil-to-Plant<br>Biotransfer Factors |                         |      | Relative<br>Bioavailability<br>Factor |      | Leaf Concen.<br>Factor<br>Calculated<br>(mg/kg)/(mg/L) | Root Concen.<br>Factor<br>Calculated<br>(mg/kg)/(mg/L) | Bioconcentration<br>Factor |   | Dermal<br>Permeability<br>Coeff. (cm/hr) |
|                          | Groundwater<br>(mg/L)       |   | Soil<br>(mg/kg) |   | Saturated<br>(days)              | Unsaturated<br>(days) |   | Above-grd<br>(unitless)              | Below-grd<br>(unitless) |      |                                       |      |  |  |                            |   |  |
| Nichel (APAT)            | 5,00E-02                    | S | 1,50E-02        | S | -                                | -                     | - | 2,50E-02                             | 8,00E-03                | TX08 | 1,00E+00                              | TX08 | -  | -  | -                          | - | 0,0001                                   |

Site Name: Località la Botte (Area ENI) - acque  
 Site Location: Pontelagoscuero - Ferrara via Padova  
 Job ID: G-011/08  
 Date Completed: 27-Oct-10  
 Completed By: Gaia S.r.l.

## CHEMICAL DATA FOR SELECTED COCs

### Dermal Exposure

| Constituent   | Water Dermal Permeability Data    |                             |                                   |                                      |    |
|---------------|-----------------------------------|-----------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------|----|
|               | Lag time for Dermal Exposure (hr) | Critical Exposure Time (hr) | Relative Contr of Derm Perm Coeff | Water/Skin Derm Ads. Fact Calculated |    |
| Nichel (APAT) | -                                 | -                           | -                                 | -                                    | DA |

Site Name: Località la Botte (Area ENI) - acque  
 Site Location: Pontelagoscuro - Ferrara via Padova  
 Job ID: G-011/08  
 Date Completed: 27-Oct-10  
 Completed By: Gaia S.r.l.

**CHEMICAL DATA FOR SELECTED COCs**

| Constituent   | Dermal<br>Relative Abs.<br>Factor<br>Calculated | Absorbtion<br>Fraction |                                | DA |
|---------------|---|------------------------|--------------------------------|----|
|               |   | Dermal<br>(unitless)   | Gastrointestinal<br>(unitless) |    |
| Nichel (APAT) | 0,25  | 0,01                   | 0,04                           | DA |

Site Name: Località la Botte (Area ENI) - acque  
Site Location: Pontelagoscuro - Ferrara via Padova  
Job ID: G-011/08  
Date Completed: 27-Oct-10  
Completed By: Gaia S.r.l.

## CHEMICAL DATA FOR SELECTED COCs

| Regulatory Standards |                                  |     |   |    |                          |                      |            |                 |     |
|----------------------|----------------------------------|-----|---|----|--------------------------|----------------------|------------|-----------------|-----|
| Constituent          | Maximum Contaminant Level (mg/L) |     | Time-Weighted Average Workplace Criteria (mg/m <sup>3</sup> ) |    | UK Soil Guideline Values |                      |            |                 |     |
|                      |                                  |     |   |    | Residential/Plant        | Residential/No Plant | Allotments | Commercial/Ind. |     |
|                      |                                  |     |   |    | mg/kg                    | mg/kg                | mg/kg      | mg/kg           |     |
| Nichel (APAT)        | 0,02                             | CSC | 1   | OS | 1                        | 1                    | 2          | 12              | UK8 |

Site Name: Località la Botte (Area ENI) - acque  
 Site Location: Pontelagoscuero - Ferrara via Padova  
 Job ID: G-011/08  
 Date Completed: 27-Oct-10  
 Completed By: Gaia S.r.l.

## CHEMICAL DATA FOR SELECTED COCs

## Regulatory Standards

| Constituent   | Surface Water Quality Criteria |   |                  |    |                                   |   |                           |   |                          |   |
|---------------|--------------------------------|---|------------------|----|-----------------------------------|---|---------------------------|---|--------------------------|---|
|               | Aquatic Life Protection        |   |                  |    | Human Health Protection           |   |                           |   |                          |   |
|               | Freshwater<br>(mg/L)           |   | Marine<br>(mg/L) |    | Drink & Freshwater Fish<br>(mg/L) |   | Freshwater Fish<br>(mg/L) |   | Saltwater Fish<br>(mg/L) |   |
| Nichel (APAT) | -                              | - | 0,0132           | T1 | 0,61                              | E | 4,6                       | E | 4,6                      | E |

Site Name: Località la Botte (Area ENI) - acque  
 Site Location: Pontelagoscuro - Ferrara via Padova  
 Job ID: G-011/08  
 Date Completed: 27-Oct-10  
 Completed By: Gaia S.r.l.

## CHEMICAL DATA FOR SELECTED COCs

## Toxicity Parameters

| Constituent   | Oral<br>RfD or TDSI<br>(mg/kg/day) |    | Dermal<br>RfD or TDSI<br>(mg/kg/day) |    | Inhalation<br>Equivalent RfC or TCA<br>(mg/m <sup>3</sup> ) |    | Oral<br>Equivalent Slope Factor<br>1/(mg/kg/day) |    | Dermal<br>Equivalent Slope Factor<br>1/(mg/kg/day) |    | Inhalation<br>Equivalent Unit Risk Factor<br>1/(µg/m <sup>3</sup> ) |    |
|---------------|------------------------------------|----|--------------------------------------|----|---|----|--|----|--|----|---|----|
|               | Value                              | DA | Value                                | DA | Value   | DA | Value  | DA | Value  | DA | Value   | DA |
| Nichel (APAT) | 0,02                               | DA | 0,02                                 | DA | 0,07  | DA | -  | -  | -  | -  | 0,00024   | DA |

Site Name: Località la Botte (Area ENI) - acque  
 Site Location: Pontelagoscuero - Ferrara via Padova  
 Job ID: G-011/08  
 Date Completed: 27-Oct-10  
 Completed By: Gaia S.r.l.

**RBCA SITE ASSESSMENT** **Input Parameter Summary**

Site Name: Località la Botte (Area ENI) - acque  
 Site Location: Pontelagoscuro - Ferrara via Padova

Completed By: Gaia S.r.l.  
 Date Completed: 27-Oct-10

| Exposure Parameters |   | Residential |            |        |                | Commercial/Industrial |           | User Defined |
|---------------------|---|-------------|------------|--------|----------------|-----------------------|-----------|--------------|
|                     |   | Child       | Adolescent | Adult* | Age Adjusted** | Adult                 | Construct |              |
| ATc                 | Averaging time for carcinogens (yr)         | 70          | 70         | 70     | NA             | 70                    | 70        | 70           |
| ATn                 | Averaging time for non-carcinogens (yr)     | 6           | 12         | 24     | NA             | 25                    | 1         | 6            |
| BW                  | Body weight (kg)                            | 15          | 35         | 70     | NA             | 70                    | 70        | 15           |
| ED                  | Exposure duration (yr)                      | 6           | 12         | 24     | NA             | 25                    | 1         | 6            |
| τ                   | Averaging time for vapor flux (yr)          | 30          | 30         | 30     | NA             | 30                    | 30        | 30           |
| EF                  | Exposure frequency (days/yr)                | 378         | 378        | 378    | NA             | 250                   | 180       | 1372         |
| EFD                 | Exposure frequency for dermal exposure      | 350         | 350        | 350    | NA             | 250                   | 180       | 350          |
| IRw                 | Ingestion rate of water (L/day)             | 1           | 1          | 2      | 2,7            | 1                     | NA        | 1            |
| IRs                 | Ingestion rate of soil (mg/day)             | 200         | 200        | 100    | 458            | 50                    | 100       | 200          |
| SA                  | Skin surface area (dermal) (cm²)            | 2023        | 2023       | 5700   | 32733          | 3160                  | 3160      | 2800         |
| M                   | Soil to skin adherence factor               | 0,5         | 0,5        | 0,07   | NA             | 0,5                   | 0,5       | 0,2          |
| ETswim              | Swimming exposure time (hr/event)           | 1           | 3          | 3      | NA             | NA                    | NA        | NA           |
| EVswim              | Swimming event frequency (events/yr)        | 12          | 12         | 12     | NA             | NA                    | NA        | NA           |
| IRswim              | Water ingestion while swimming (L/hr)       | 0,5         | 0,5        | 0,05   | 0,4            | NA                    | NA        | NA           |
| SAswim              | Skin surface area for swimming (cm²)        | 3500        | 8100       | 20000  | 13100          | NA                    | NA        | NA           |
| IRfish              | Ingestion rate of fish (kg/yr)              | 0,025       | 0,025      | 0,025  | 0,060          | NA                    | NA        | NA           |
| Fifish              | Contaminated fish fraction (unitless)       | 1           | 1          | 1      | NA             | NA                    | NA        | NA           |
| IRbg                | Below-ground vegetable ingestion            | 0,002       | 0,002      | 0,006  | 2,205          | NA                    | NA        | NA           |
| IRabg               | Above-ground vegetable ingestion            | 0,001       | 0,001      | 0,002  | 1,008          | NA                    | NA        | NA           |
| VGbg                | Above-ground Veg. Ingest. Correction Factor | 0,01        | 0,01       | 0,01   | NA             | NA                    | NA        | NA           |
| VGabg               | Below-ground Veg. Ingest. Correction Factor | 0,01        | 0,01       | 0,01   | NA             | NA                    | NA        | NA           |

\* = Adult Receptor used for Non-Carcinogens

\*\* = Age-adjusted rate is effective value corresponding to adult exposure factors.

| Complete Exposure Pathways and Receptors         | On-site    | Off-site 1  | Off-site 2   |
|--|------------|-------------|--------------|
| <b>Groundwater:</b>                              |            |             |              |
| Groundwater Ingestion                            | None       | MCL         | None         |
| Soil Leaching to Groundwater Ingestion           | None       | None        | None         |
| Apply MCL Values                                 | No         | Yes         | No           |
| <b>Applicable Surface Water Exposure Routes:</b> |            |             |              |
| Swimming   | NA         | NA          | None         |
| Fish Consumption                                 | NA         | NA          | None         |
| Aquatic Life Protection                          | NA         | NA          | None         |
| <b>Soil:</b>                                     |            |             |              |
| Direct Contact: direct combined pathways         | None       | NA          | NA           |
| Apply CLEA- UK SGV levels                        |            | No          |              |
| <b>Outdoor Air:</b>                              |            |             |              |
| Particulates from Surface Soils                  | None       | None        | None         |
| Volatilization from Soils                        | None       | None        | None         |
| Volatilization from Groundwater                  | Commercial | Residential | User Defined |
| <b>Indoor Air:</b>                               |            |             |              |
| Volatilization from Soils                        | None       | NA          | NA           |
| Volatilization from Groundwater                  | Commercial | None        | None         |
| Soil Leaching to Groundwater Volatilization      | None       | None        | None         |

| Receptor Distance from Source Media | On-site | Off-site 1 | Off-site 2 | (Units) |
|-------------------------------------|---------|------------|------------|---------|
| Groundwater receptor                | NA      | 50         | NA         | (m)     |
| Outdoor air inhalation receptor     | 0       | 1          | 1          | (m)     |
| Indoor air inhalation receptor      | 0       | NA         | NA         | (m)     |

| Target Health Risk Values                          | Individual | Cumulative |
|--|------------|------------|
| TR Target Risk (carcinogens)                       | 1,0E-6     | 1,0E-5     |
| THQ Target Hazard Quotient (non-carcinogenic risk) | 1,0E+0     | 1,0E+0     |

| Modeling Options                                  |                             |
|---|-----------------------------|
| RBCA tier   | Tier 2                      |
| Outdoor air volatilization model                  | Surface & Subsurface Models |
| Indoor air volatilization model                   | Johnson & Ettinger model    |
| Soil leaching model                               | NA                          |
| Use soil attenuation model (SAM) for leachate?    | NA                          |
| Use dual equilibrium desorption model?            | NA                          |
| Apply Mass Balance Limit for Soil Volatilization? | NA                          |
| Apply UK (CLEA) SGV as soil concentration limit   | No                          |
| Vegetable calculation options                     | NA                          |
| Air dilution factor                               | 3-D Gaussian dispersion     |
| Groundwater dilution-attenuation factor           | Domenico model              |

NOTE: NA = Not applicable

Orange = Site-specific value (different from current default value)

Yellow = User-defined default value (different from RBCA Tool Kit default)

**RBCA SITE ASSESSMENT**

**Input Parameter Summary**

Site Name: Località la Botte (Area ENI) - acque  
 Site Location: Pontelagoscuro - Ferrara via Padova

Completed By: Gaia S.r.l.  
 Date Completed: 27-Oct-10

| Surface Soil Column Parameters |  | Value  | (Units)              |      |                   |
|--------------------------------|--|--|----------------------|------|-------------------|
| $h_{cap}$                      | Capillary zone thickness                       | 0,682  | (m)                  |      |                   |
| $h_v$                          | Vadose zone thickness                          | 2,618  | (m)                  |      |                   |
| $\rho_s$                       | Soil bulk density                              | 1,7  | (g/cm <sup>3</sup> ) |      |                   |
| $f_{oc}$                       | Fraction organic carbon                        | 0,0024   | (-)                  |      |                   |
| $\theta_T$                     | Soil total porosity                            | 0,45   | (-)                  |      |                   |
|                                |  | <b>capillary</b> <b>vadose</b> <b>foundation</b> |                      |      |                   |
| $\theta_w$                     | Volumetric water content                       | 0,297  | 0,255                | 0,12 | (-)               |
| $\theta_a$                     | Volumetric air content                         | 0,153  | 0,195                | 0,26 | (-)               |
| $K_{vs}$                       | Vertical hydraulic conductivity                | 0,108  |                      |      | (m/d)             |
| $k_v$                          | Vapor permeability                             | 1E-11  |                      |      | (m <sup>2</sup> ) |
| $L_{gw}$                       | Depth to groundwater                           | 3,3  |                      |      | (m)               |
| pH                             | Soil/groundwater pH                            | 6,8  |                      |      | (-)               |
| W                              | Length of source-zone area parallel to wind    | 45   | Construction         | 35   | (m)               |
| $W_{gw}$                       | Length of source-zone area parallel to GW flow | NA   |                      |      | (m)               |
| $L_{ss}$                       | Thickness of affected surface soils            | NA   |                      |      | (m)               |
| A                              | Source zone area                               | 1084   |                      |      | (m <sup>2</sup> ) |
| $L_s$                          | Depth to top of affected soils                 | NA   |                      |      | (m)               |
| $L_{base}$                     | Depth to base of affected soils                | NA   |                      |      | (m)               |
| $L_{subs}$                     | Thickness of affected soils                    | NA   |                      |      | (m)               |

| Outdoor Air Parameters |  | Value | (Units)                |
|------------------------|--|-------|------------------------|
| $U_{air}$              | Ambient air velocity in mixing zone                | 1,33  | (m/s)                  |
| $\delta_{air}$         | Air mixing zone height                             | 2     | (m)                    |
| Q/C                    | Inverse mean concentration at the center of source | NA    |                        |
| $P_a$                  | Areal particulate emission rate                    | NA    | (g/cm <sup>2</sup> /s) |
| V                      | Fraction of vegetative cover                       | NA    |                        |
| $U_m$                  | Mean annual airvelocity at 7m                      | NA    |                        |
| $U_t$                  | Equivalent 7m air velocity threshold value         | NA    |                        |
| F(x)                   | Windspeed function dependant on $U_m/U_t$          | NA    |                        |
| PEF                    | Particulate Emission Factor                        | NA    |                        |

| Building Parameters | Residential                             | Commercial                 | (Units) |                                      |
|---------------------|---|----------------------------|---------|--------------------------------------|
|                     | $L_b$                                   | Building volume/area ratio | NA      | 3                                    |
| $A_b$               | Foundation area                         | NA                         | 70      | (m <sup>2</sup> )                    |
| $X_{crk}$           | Foundation perimeter                    | NA                         | 34      | (m)                                  |
| ER                  | Building air exchange rate              | NA                         | 0,00023 | (1/s)                                |
| $L_{crk}$           | Foundation thickness                    | NA                         | 0,15    | (m)                                  |
| $Z_{crk}$           | Depth to bottom of foundation slab      | NA                         | 0,15    | (m)                                  |
| $\eta$              | Foundation crack fraction               | NA                         | 0,01    | (-)                                  |
| dP                  | Indoor/outdoor differential pressure    | NA                         | 0       | (g/cm <sup>2</sup> /s <sup>2</sup> ) |
| $Q_s$               | Convective air flow through slab        | NA                         | 0       | (m <sup>3</sup> /s)                  |
| $\theta_{wcrack}$   | Volumetric water content of cracks      | NA                         | 0,12    | (-)                                  |
| $\theta_{acrack}$   | Volumetric air content of cracks        | NA                         | 0,26    | (-)                                  |
| BV                  | Building Volume                         | NA                         | NA      | (m <sup>3</sup> )                    |
| w                   | Building Width Perpendicular to GW flow | NA                         | NA      | (m)                                  |
| L                   | Building Length Parallel to GW flow     | NA                         | NA      | (m)                                  |
| v                   | Saturated Soil Zone Porosity            | NA                         | NA      | (-)                                  |

| Groundwater Parameters |   | Value       | (Units) |
|------------------------|---|-------------|---------|
| $\delta_{gw}$          | Groundwater mixing zone depth                 | NA          | (m)     |
| $I_l$                  | Net groundwater infiltration rate             | NA          | (cm/yr) |
| $U_{gw}$               | Groundwater Darcy velocity                    | 0,0013      | (m/d)   |
| $V_{gw}$               | Groundwater seepage velocity                  | 0,003812317 | (m/d)   |
| $K_s$                  | Saturated hydraulic conductivity              | 0,13        | (m/d)   |
| i                      | Groundwater gradient                          | 0,01        | (-)     |
| $S_w$                  | Width of groundwater source zone              | 35          | (m)     |
| $S_d$                  | Depth of groundwater source zone              | 2           | (m)     |
| $\theta_{eff}$         | Effective porosity in water-bearing unit      | 0,341       | (-)     |
| $f_{oc-sat}$           | Fraction organic carbon in water-bearing unit | 0,00339     | (-)     |
| pH <sub>sat</sub>      | Groundwater pH                                | 7,6         | (-)     |
|                        | Biodegradation considered?                    | No          |         |

| Transport Parameters                 | Off-site 1                           | Off-site 2                        | Off-site 1                   | Off-site 2                      | (Units)                          |     |
|--------------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|-----|
|                                      | <b>Lateral Groundwater Transport</b> |                                   | <b>Groundwater Ingestion</b> |                                 | <b>Groundwater to Indoor Air</b> |     |
| $\alpha_x$                           | Longitudinal dispersivity            | 5,0E+0                            | NA                           | NA                              | NA                               | (m) |
| $\alpha_y$                           | Transverse dispersivity              | 1,7E+0                            | NA                           | NA                              | NA                               | (m) |
| $\alpha_z$                           | Vertical dispersivity                | 2,5E-1                            | NA                           | NA                              | NA                               | (m) |
| <b>Lateral Outdoor Air Transport</b> |                                      | <b>Soil to Outdoor Air Inhal.</b> |                              | <b>GW to Outdoor Air Inhal.</b> |                                  |     |
| $\sigma_y$                           | Transverse dispersion coefficient    | NA                                | NA                           | 1,4E-1                          | 1,4E-1                           | (m) |
| $\sigma_z$                           | Vertical dispersion coefficient      | NA                                | NA                           | 9,8E-2                          | 9,8E-2                           | (m) |
| ADF                                  | Air dispersion factor                | NA                                | NA                           | 1,0E+0                          | 1,0E+0                           | (-) |

| Surface Water Parameters |  | Off-site 2 | (Units)             |
|--------------------------|--|------------|---------------------|
| $Q_{sw}$                 | Surface water flowrate                       | NA         | (m <sup>3</sup> /s) |
| $W_{pi}$                 | Width of GW plume at SW discharge            | NA         | (m)                 |
| $\delta_{pi}$            | Thickness of GW plume at SW discharge        | NA         | (m)                 |
| DF <sub>sw</sub>         | Groundwater-to-surface water dilution factor | NA         | (-)                 |

NOTE: NA = Not applicable

Orange = Site-specific value (different from current default value)

|                             |   |
|-----------------------------|---|
| <b>RBCA SITE ASSESSMENT</b> | <b>Tier 2 Domenico Groundwater Modeling Summary</b> |
|-----------------------------|---|

Site Name: Località la Botte (Area EN) Site Location: Pontelagoscuro - Ferrara via Pa Completed By: Gaia S.r.l. Date Completed: 27-Oct-10 1 OF 2

| <b>DOMENICO GROUNDWATER MODELING SUMMARY</b>  |                       |   |                     |   |                     |   |                     |
|---|-----------------------|---|---------------------|---|---------------------|---|---------------------|
| <b>OFF-SITE GROUNDWATER EXPOSURE PATHWAYS</b> <input type="checkbox"/> (CHECKED IF PATHWAY IS ACTIVE) |                       |   |                     |   |                     |   |                     |
| <b>SOILS LEACHING TO GROUNDWATER</b>  |                       |   |                     |   |                     |   |                     |
| <b>Constituents of Concern</b>  | 1) Source Medium      | 2) Steady-state Exposure Concentration<br>Groundwater: POE Conc. (mg/L) |                     | 3) POE Concentration Limit<br>Groundwater: POE Conc. (mg/L) |                     | 4) Time to Reach POE Conc. Limit<br>Conc. limit reached? ("■" if yes) ; Time (yr) |                     |
|   | Soil Conc.<br>(mg/kg) | Off-site 1<br>(50 m)  | Off-site 2<br>(0 m) | Off-site 1<br>(50 m)  | Off-site 2<br>(0 m) | Off-site 1<br>(50 m)  | Off-site 2<br>(0 m) |
| Nichel (APAT)   | None                  | None  | None                | None  | None                | NA  | NA                  |

NOTE: POE = Point of exposure

|                             |   |
|-----------------------------|---|
| <b>RBCA SITE ASSESSMENT</b> | <b>Tier 2 Domenico Groundwater Modeling Summary</b> |
|-----------------------------|---|

Site Name: Località la Botte (Area E) Site Location: Pontelagoscuro - Ferrara via Pa Completed By: Gaia S.r.l. Date Completed: 27-Oct-10 2 OF 2

**DOMENICO GROUNDWATER MODELING SUMMARY**

**OFF-SITE GROUNDWATER EXPOSURE PATHWAYS**  (CHECKED IF PATHWAY IS ACTIVE)

GROUNDWATER:

**INGESTION**

|               | 1) Source Medium            | 2) Steady-state Exposure Concentration<br>Groundwater: POE Conc. (mg/L) |                             | 3) POE Concentration Limit<br>Groundwater: POE Conc. (mg/L) |                             | 4) Time to Reach POE Conc. Limit<br>Conc reaches limit? ("■" if yes) ; Time (yr) |                             |
|---------------|-----------------------------|---|-----------------------------|---|-----------------------------|--|-----------------------------|
|               | Groundwater<br>Conc. (mg/L) | Off-site 1<br>(50 m)<br>MCL   | Off-site 2<br>(0 m)<br>None | Off-site 1<br>(50 m)<br>MCL                                 | Off-site 2<br>(0 m)<br>None | Off-site 1<br>(50 m)<br>MCL  | Off-site 2<br>(0 m)<br>None |
|               |                             | <b>Constituents of Concern</b>  |                             |   |                             |  |                             |
| Nichel (APAT) | 5,5E-2                      | 1,4E-2  |                             | 2,0E-2  |                             | <input type="checkbox"/> NA  | NA                          |

NOTE: POE = Point of exposure

**RBCA SITE ASSESSMENT**

**TIER 2 EXPOSURE CONCENTRATION AND INTAKE CALCULATION**

**OUTDOOR AIR EXPOSURE PATHWAYS**

(Checked if Pathway is Complete)

SURFACE SOILS (0 - 1 m):

VAPOR AND DUST INHALATION

| Constituents of Concern | 1) Source Medium      | 2) NAF Value (m <sup>3</sup> /kg)<br>Receptor |                        |                     | 3) Exposure Medium<br>Outdoor Air: POE Conc. (mg/m <sup>3</sup> ) (1) / (2) |               |                        |
|-------------------------|-----------------------|---|------------------------|---------------------|---|---------------|------------------------|
|                         | Soil Conc.<br>(mg/kg) | On-site (0 m)                                 |                        | Off-site 1<br>(1 m) | Off-site 2<br>(1 m)   | On-site (0 m) |                        |
|                         |                       | None  | Construction<br>Worker | None                | None  | None          | Construction<br>Worker |
| Nichel (APAT)           |                       |   |                        |                     |   |               |                        |

NOTE: NAF = Natural attenuation factor POE = Point of exposure

Site Name: Località la Botte (Area ENI) - acque  
 Site Location: Pontelagoscuro - Ferrara via Padova  
 Completed By: Gaia S.r.l.

Date Completed: 27-Oct-10  
 Job ID: G-011/08

**RBCA SITE ASSESSMENT**

2 OF 9

**TIER 2 EXPOSURE CONCENTRATION AND INTAKE CALCULATION**

**OUTDOOR AIR EXPOSURE PATHWAYS**

SURFACE SOILS (0 - 1 m):

VAPOR AND DUST INHALATION (cont'd)

|                         | 4) Exposure Multiplier<br>(EFxED)/(ATx365) (unitless) |                        |                     | 5) Average Inhalation Exposure<br>Concentration (mg/m <sup>3</sup> ) (3) X (4) |               |                        |                     |                     |
|-------------------------|---|------------------------|---------------------|--|---------------|------------------------|---------------------|---------------------|
|                         | On-site (0 m)   |                        | Off-site 1<br>(1 m) | Off-site 2<br>(1 m)  | On-site (0 m) |                        | Off-site 1<br>(1 m) | Off-site 2<br>(1 m) |
| Constituents of Concern | None  | Construction<br>Worker | None                | None   | None          | Construction<br>Worker | None                | None                |
| Nichel (APAT)           |   |                        |                     |  |               |                        |                     |                     |

\* = Chemical with user-specified data

NOTE: AT = Averaging time (days) EF = Exposure frequency (days/yr) ED = Exposure duration (yr)

Site Name: Località la Botte (Area ENI) - acque

Site Location: Pontelagoscuro - Ferrara via Padova

Completed By: Gaia S.r.l.

Date Completed: 27-Oct-10

Job ID: G-011/08

**RBCA SITE ASSESSMENT**

**TIER 2 EXPOSURE CONCENTRATION AND INTAKE CALCULATION**

**OUTDOOR AIR EXPOSURE PATHWAYS**

(Checked if Pathway is Complete)

**SUBSURFACE SOILS (1 - 2.3 m):**

**VAPOR INHALATION**

|                                | 1) Source Medium      | 2) NAF Value (m <sup>3</sup> /kg)<br>Receptor |                     |                     | 3) Exposure Medium<br>Outdoor Air: POE Conc. (mg/m <sup>3</sup> ) (1) / (2) |                     |                     |
|--------------------------------|-----------------------|---|---------------------|---------------------|---|---------------------|---------------------|
|                                | Soil Conc.<br>(mg/kg) | On-site (0 m)                                 | Off-site 1<br>(1 m) | Off-site 2<br>(1 m) | On-site (0 m)   | Off-site 1<br>(1 m) | Off-site 2<br>(1 m) |
| <b>Constituents of Concern</b> |                       | None  | None                | None                | None  | None                | None                |
| Nichel (APAT)                  |                       |   |                     |                     |   |                     |                     |

NOTE: NAF = Natural attenuation factor POE = Point of exposure

Site Name: Località la Botte (Area ENI) - acque  
 Site Location: Pontelagoscuro - Ferrara via Padova  
 Completed By: Gaia S.r.l.

Date Completed: 27-Oct-10  
 Job ID: G-011/08

**RBCA SITE ASSESSMENT**

4 OF 9

**TIER 2 EXPOSURE CONCENTRATION AND INTAKE CALCULATION**

**OUTDOOR AIR EXPOSURE PATHWAYS**

SUBSURFACE SOILS (1 - 2.3 m):  
 VAPOR INHALATION (cont'd)

|                                | 4) Exposure Multiplier<br>(EFxED)/(ATx365) (unitless) |                     |                     | 5) Average Inhalation Exposure<br>Concentration (mg/m <sup>3</sup> ) (3) X (4) |                     |                     |
|--------------------------------|---|---------------------|---------------------|--|---------------------|---------------------|
|                                | On-site (0 m)   | Off-site 1<br>(1 m) | Off-site 2<br>(1 m) | On-site (0 m)  | Off-site 1<br>(1 m) | Off-site 2<br>(1 m) |
| <b>Constituents of Concern</b> | None  | None                | None                | None   | None                | None                |
| Nichel (APAT)                  |   |                     |                     |  |                     |                     |

NOTE: AT = Averaging time (days) EF = Exposure frequency (days/yr) ED = Exposure duration (yr)

Site Name: Località la Botte (Area ENI) - acque  
 Site Location: Pontelagoscuro - Ferrara via Padova  
 Completed By: Gaia S.r.l.

Date Completed: 27-Oct-10  
 Job ID: G-011/08

**RBCA SITE ASSESSMENT**

**TIER 2 EXPOSURE CONCENTRATION AND INTAKE CALCULATION**

**OUTDOOR AIR EXPOSURE PATHWAYS**  (Checked if Pathway is Complete)

| GROUNDWATER: VAPOR<br>INHALATION | Exposure Concentration      |  |                                    |                                     |   |                                    |                                     |
|----------------------------------|-----------------------------|--|------------------------------------|-------------------------------------|---|------------------------------------|-------------------------------------|
|                                  | 1) Source Medium            | 2) NAF Value (m <sup>3</sup> /L)<br>Receptor |                                    |                                     | 3) Exposure Medium<br>Outdoor Air: POE Conc. (mg/m <sup>3</sup> ) (1) / (2) |                                    |                                     |
|                                  | Groundwater<br>Conc. (mg/L) | On-site (0 m)<br>Commercial                  | Off-site 1<br>(1 m)<br>Residential | Off-site 2<br>(1 m)<br>User Defined | On-site (0 m)<br>Commercial   | Off-site 1<br>(1 m)<br>Residential | Off-site 2<br>(1 m)<br>User Defined |
| <b>Constituents of Concern</b>   |                             |  |                                    |                                     |   |                                    |                                     |
| Nichel (APAT)                    | 5,5E-2                      | zero Vfwamb                                  | zero Vfwamb                        | zero Vfwamb                         |   |                                    |                                     |

NOTE: NAF = Natural attenuation factor POE = Point of exposure

Site Name: Località la Botte (Area ENI) - acque  
 Site Location: Pontelagoscuro - Ferrara via Padova  
 Completed By: Gaia S.r.l.

Date Completed: 27-Oct-10  
 Job ID: G-011/08

**RBCA SITE ASSESSMENT**

6 OF 9

**TIER 2 EXPOSURE CONCENTRATION AND INTAKE CALCULATION**

**OUTDOOR AIR EXPOSURE PATHWAYS**

GROUNDWATER: VAPOR

INHALATION (cont'd)

| Constituents of Concern | 4) Exposure Multiplier<br>(EFxED)/(ATx365) (unitless) |                     |                     | 5) Average Inhalation Exposure<br>Concentration (mg/m <sup>3</sup> ) (3) X (4) |                     |                     |
|-------------------------|---|---------------------|---------------------|--|---------------------|---------------------|
|                         | On-site (0 m)   | Off-site 1<br>(1 m) | Off-site 2<br>(1 m) | On-site (0 m)  | Off-site 1<br>(1 m) | Off-site 2<br>(1 m) |
|                         | Commercial  | Residential         | User Defined        | Commercial   | Residential         | User Defined        |
| Nichel (APAT)           | 2,4E-1  | 3,6E-1              | 3,2E-1              |  |                     |                     |

NOTE: AT = Averaging time (days) EF = Exposure frequency (days/yr) ED = Exposure duration (yr)

Site Name: Località la Botte (Area ENI) - acque

Date Completed: 27-Oct-10

Site Location: Pontelagoscuro - Ferrara via Padova

Job ID: G-011/08

Completed By: Gaia S.r.l.

**RBCA SITE ASSESSMENT**

7 OF 9

**TIER 2 EXPOSURE CONCENTRATION AND INTAKE CALCULATION**

**OUTDOOR AIR EXPOSURE PATHWAYS**

**MAXIMUM PATHWAY EXPOSURE (mg/m<sup>3</sup>)**  
*Maximum average exposure concentration  
 from soil and groundwater routes.)*

| Constituents of Concern | On-site (0 m) |                        | Off-site 1<br>(1 m) | Off-site 2<br>(1 m) |
|-------------------------|---------------|------------------------|---------------------|---------------------|
|                         | Commercial    | Construction<br>Worker | Residential         | User Defined        |
| Nichel (APAT)           |               |                        |                     |                     |

Site Name: Località la Botte (Area ENI) - acque  
 Site Location: Pontelagoscuro - Ferrara via Padova  
 Completed By: Gaia S.r.l.

Date Completed: 27-Oct-10  
 Job ID: G-011/08

**RBCA SITE ASSESSMENT**

**TIER 2 PATHWAY RISK CALCULATION**

**OUTDOOR AIR EXPOSURE PATHWAYS**

(Checked if Pathway is Complete)

**CARCINOGENIC RISK**

| Constituents of Concern | (1) Is Carcinogenic | (2) Maximum Carcinogenic Exposure (mg/m <sup>3</sup> ) |                     |                  |                  |               |                     | (3) Inhalation Unit Risk Factor (µg/m <sup>3</sup> ) <sup>-1</sup> | (4) Individual COC Risk (2) x (3) x 1000 |                  |  |
|-------------------------|---------------------|--|---------------------|------------------|------------------|---------------|---------------------|--|--|------------------|--|
|                         |                     | On-site (0 m)  |                     | Off-site 1 (1 m) | Off-site 2 (1 m) | On-site (0 m) |                     |  | Off-site 1 (1 m)                         | Off-site 2 (1 m) |  |
|                         |                     | Commercial   | Construction Worker | Residential      | User Defined     | Commercial    | Construction Worker |  | Residential                              | User Defined     |  |
| Nichel (APAT)           | VERO                |  |                     |                  |                  |               | 2,4E-4              |  |  |                  |  |

**Total Pathway Carcinogenic Risk =**

|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
|  |  |  |  |
|--|--|--|--|

Site Name: Località la Botte (Area ENI) - acque  
 Site Location: Pontelagoscuro - Ferrara via Padova

Completed By: Gaia S.r.l.  
 Date Completed: 27-Oct-10

Job ID: G-011/08

**RBCA SITE ASSESSMENT**

**TIER 2 PATHWAY RISK CALCULATION**

**OUTDOOR AIR EXPOSURE PATHWAYS**

■ (Checked if Pathway is Complete)

**TOXIC EFFECTS**

| Constituents of Concern | (5) Maximum Toxicant Exposure (mg/m <sup>3</sup> ) |                     |                  |                  | (6) Inhalation Reference Conc. (mg/m <sup>3</sup> ) | (7) Individual COC Hazard Quotient (5) / (6) |             |                  |                  |
|-------------------------|--|---------------------|------------------|------------------|---|--|-------------|------------------|------------------|
|                         | On-site (0 m)                                      |                     | Off-site 1 (1 m) | Off-site 2 (1 m) |   | On-site (0 m)                                |             | Off-site 1 (1 m) | Off-site 2 (1 m) |
|                         | Commercial   | Construction Worker | Residential      | User Defined     | Commercial  | Construction Worker                          | Residential | User Defined     |                  |
| Nichel (APAT)           | 0,0E+0   |                     | 0,0E+0           | 0,0E+0           | 7,0E-2  | 0,0E+0                                       |             | 0,0E+0           | 0,0E+0           |

**Total Pathway Hazard Index =**

|               |  |               |               |
|---------------|--|---------------|---------------|
| <b>0,0E+0</b> |  | <b>0,0E+0</b> | <b>0,0E+0</b> |
|---------------|--|---------------|---------------|

Site Name: Località la Botte (Area ENI) - acque  
 Site Location: Pontelagoscuro - Ferrara via Padova

Completed By: Gaia S.r.l.  
 Date Completed: 27-Oct-10

Job ID: G-011/08

**RBCA SITE ASSESSMENT**

**TIER 2 EXPOSURE CONCENTRATION AND INTAKE CALCULATION**

**INDOOR AIR EXPOSURE PATHWAYS**  (Checked if Pathway is Complete)

SOILS : VAPOR

INTRUSION INTO BUILDINGS

|                                | 1) Source Medium   | 2) NAF Value (L/kg)<br>Receptor | 3) Exposure Medium<br>Indoor Air: POE Conc. (mg/m <sup>3</sup> ) (1) / (2) | 4) Exposure Multiplier<br>(EFxED)/(ATx365) (unitless) | 5) Average Inhalation Exposure<br>Concentration (mg/m <sup>3</sup> ) (3) X (4) |
|--------------------------------|--------------------|---------------------------------|--|---|--|
|                                |                    | On-site<br>(0 m)                | On-site<br>(0 m)   | On-site<br>(0 m)                                      | On-site<br>(0 m)   |
| <b>Constituents of Concern</b> | Soil Conc. (mg/kg) | None                            | None   | None  | None   |

Nichel (APAT)

\* = Chemical with user-specified data

NOTE: AT = Averaging time (days) EF = Exposure frequency (days/yr) ED = Exposure duration (yr) NAF = Natural attenuation factor POE = Point of exposure

Site Name: Località la Botte (Area ENI) - acque  
 Site Location: Pontelagoscuro - Ferrara via Padova  
 Completed By: Gaia S.r.l.

Date Completed: 27-Oct-10  
 Job ID: G-011/08

**RBCA SITE ASSESSMENT**

2 OF 8

**TIER 2 EXPOSURE CONCENTRATION AND INTAKE CALCULATION**

**INDOOR AIR EXPOSURE PATHWAYS**  (Checked if Pathway is Complete)

GROUNDWATER: VAPOR INTRUSION

INTO BUILDINGS

**Exposure Concentration**

|                                | 1) Source Medium            | 2) NAF Value (m <sup>3</sup> /L)<br>Receptor |                     |                     | 3) Exposure Medium<br>Indoor Air: POE Conc. (mg/m <sup>3</sup> ) (1) / (2) |                     |                     |
|--------------------------------|-----------------------------|--|---------------------|---------------------|--|---------------------|---------------------|
|                                |                             | On-site<br>(0 m)                             | Off-site 1<br>(0 m) | Off-site 2<br>(0 m) | On-site<br>(0 m)   | Off-site 1<br>(0 m) | Off-site 2<br>(0 m) |
| <b>Constituents of Concern</b> | Groundwater Conc.<br>(mg/L) | Commercial                                   | None                | None                | None   | None                | None                |
| Nichel (APAT)                  | 5,5E-2                      | zero VF                                      |                     |                     |  |                     |                     |

NOTE: AT = Averaging time (days) EF = Exposure frequency (days/yr) ED = Exposure duration (yr) NAF = Natural attenuation factor POE = Point of exposure

Site Name: Località la Botte (Area ENI) - acque  
 Site Location: Pontelagoscuro - Ferrara via Padova  
 Completed By: Gaia S.r.l.

Date Completed: 27-Oct-10  
 Job ID: G-011/08

**RBCA SITE ASSESSMENT**

3 OF 8

**TIER 2 EXPOSURE CONCENTRATION AND INTAKE CALCULATION**

**INDOOR AIR EXPOSURE PATHWAYS**

GROUNDWATER: VAPOR INTRUSION

INTO BUILDINGS

|                                | 4) Exposure Multiplier<br>(EFxED)/(ATx365) (unitless) |                     |                     | 5) Average Inhalation Exposure<br>Concentration (mg/m <sup>3</sup> ) (3) X (4) |                     |                     |
|--------------------------------|---|---------------------|---------------------|--|---------------------|---------------------|
|                                | On-site<br>(0 m)                                      | Off-site 1<br>(0 m) | Off-site 2<br>(0 m) | On-site<br>(0 m)   | Off-site 1<br>(0 m) | Off-site 2<br>(0 m) |
| <b>Constituents of Concern</b> | None  | None                | None                | None   | None                | None                |
| Nichel (APAT)                  | 2,4E-1  |                     |                     |  |                     |                     |

\* = Chemical with user-specified data

NOTE: AT = Averaging time (days) EF = Exposure frequency (days/yr) ED = Exposure duration (yr) NAF = Natural attenuation factor POE = Point of exposure

Site Name: Località la Botte (Area ENI) - acque  
 Site Location: Pontelagoscuro - Ferrara via Padova  
 Completed By: Gaia S.r.l.

Date Completed: 27-Oct-10  
 Job ID: G-011/08

**RBCA SITE ASSESSMENT**

4 OF 8

**TIER 2 EXPOSURE CONCENTRATION AND INTAKE CALCULATION**

**INDOOR AIR EXPOSURE PATHWAYS**  (Checked if Pathway is Complete)

SOIL LEACHING TO GW- VAPOR INTRUSION

INTO BUILDINGS

Exposure Concentration

|                                | 1) Source Medium   | 2) NAF Value (m <sup>3</sup> /L)<br>Receptor |                     |                     | 3) Exposure Medium<br>Indoor Air: POE Conc. (mg/m <sup>3</sup> ) (1) / (2) |                     |                     |
|--------------------------------|--------------------|--|---------------------|---------------------|--|---------------------|---------------------|
|                                |                    | On-site<br>(0 m)                             | Off-site 1<br>(0 m) | Off-site 2<br>(0 m) | On-site<br>(0 m)   | Off-site 1<br>(0 m) | Off-site 2<br>(0 m) |
| <b>Constituents of Concern</b> | Soil Conc. (mg/kg) | None   | None                | None                | None   | None                | None                |
| Nichel (APAT)                  |                    |  |                     |                     |  |                     |                     |

NOTE: AT = Averaging time (days) EF = Exposure frequency (days/yr) ED = Exposure duration (yr) NAF = Natural attenuation factor POE = Point of exposure

Site Name: Località la Botte (Area ENI) - acque  
 Site Location: Pontelagoscuro - Ferrara via Padova  
 Completed By: Gaia S.r.l.

Date Completed: 27-Oct-10  
 Job ID: G-011/08

**RBCA SITE ASSESSMENT**

5 OF 8

**TIER 2 EXPOSURE CONCENTRATION AND INTAKE CALCULATION**

**INDOOR AIR EXPOSURE PATHWAYS**

SOIL LEACHING TO GW- VAPOR INTRUSION

INTO BUILDINGS

|                                | 4) Exposure Multiplier<br>(EFxED)/(ATx365) (unitless) |                     |                     | 5) Average Inhalation Exposure<br>Concentration (mg/m <sup>3</sup> ) (3) X (4) |                     |                     |
|--------------------------------|---|---------------------|---------------------|--|---------------------|---------------------|
|                                | On-site<br>(0 m)                                      | Off-site 1<br>(0 m) | Off-site 2<br>(0 m) | On-site<br>(0 m)   | Off-site 1<br>(0 m) | Off-site 2<br>(0 m) |
| <b>Constituents of Concern</b> | None  | None                | None                | None   | None                | None                |
| Nichel (APAT)                  |   |                     |                     |  |                     |                     |

\* = Chemical with user-specified data

NOTE: AT = Averaging time (days) EF = Exposure frequency (days/yr) ED = Exposure duration (yr) NAF = Natural attenuation factor POE = Point of exposure

Site Name: Località la Botte (Area ENI) - acque  
 Site Location: Pontelagoscuro - Ferrara via Padova  
 Completed By: Gaia S.r.l.

Date Completed: 27-Oct-10  
 Job ID: G-011/08

**RBCA SITE ASSESSMENT**

6 OF 8

| <b>TIER 2 EXPOSURE CONCENTRATION AND INTAKE CALCULATION</b>   |                  |                     |                     |
|---|------------------|---------------------|---------------------|
| <b>INDOOR AIR EXPOSURE PATHWAYS</b>   |                  |                     |                     |
| <b>MAXIMUM PATHWAY EXPOSURE (mg/m<sup>3</sup>)</b><br><i>(Maximum average exposure concentration from soil and groundwater routes.)</i> |                  |                     |                     |
|   | On-site<br>(0 m) | Off-site 1<br>(0 m) | Off-site 2<br>(0 m) |
| <b>Constituents of Concern</b>  | Commercial       | None                | None                |
| Nichel (APAT)   |                  |                     |                     |

Site Name: Località la Botte (Area ENI) - acque  
 Site Location: Pontelagoscuro - Ferrara via Padova  
 Completed By: Gaia S.r.l.

Date Completed: 27-Oct-10  
 Job ID: G-011/08

**RBCA SITE ASSESSMENT**

**TIER 2 PATHWAY RISK CALCULATION**

**INDOOR AIR EXPOSURE PATHWAYS**  (Checked if Pathway is Complete)

**CARCINOGENIC RISK**

| Constituents of Concern | (1) Carcinogenic Classification | (2) Maximum Carcinogenic Exposure (mg/m <sup>3</sup> ) |                          |                          | (3) Inhalation Unit Risk Factor<br>(µg/m <sup>3</sup> ) <sup>-1</sup> | (4) Individual COC Risk (2) x (3) x 1000 |                          |                          |
|-------------------------|---------------------------------|--|--------------------------|--------------------------|---|--|--------------------------|--------------------------|
|                         |                                 | On-site (0 m)<br>Commercial                            | Off-site 1 (0 m)<br>None | Off-site 2 (0 m)<br>None |   | On-site (0 m)<br>Commercial              | Off-site 1 (0 m)<br>None | Off-site 2 (0 m)<br>None |
| Nichel (APAT)           | VERO                            |  | -                        | -                        | 2,4E-4  |  |                          |                          |

**Total Pathway Carcinogenic Risk =**

Site Name: Località la Botte (Area ENI) - acque  
 Site Location: Pontelagoscuro - Ferrara via Padova  
 Completed By: Gaia S.r.l.

Date Completed: 27-Oct-10  
 Job ID: G-011/08

**RBCA SITE ASSESSMENT**

**TIER 2 PATHWAY RISK CALCULATION**

**INDOOR AIR EXPOSURE PATHWAYS**  (Checked if Pathway is Complete)

**TOXIC EFFECTS**

|                                | (5) Maximum Toxicant Exposure (mg/m <sup>3</sup> ) |                  |                  | (6) Inhalation Reference Concentration (mg/m <sup>3</sup> ) | (7) Individual COC Hazard Quotient (5) / (6) |                  |                  |
|--------------------------------|--|------------------|------------------|---|--|------------------|------------------|
|                                | On-site (0 m)                                      | Off-site 1 (0 m) | Off-site 2 (0 m) |   | On-site (0 m)                                | Off-site 1 (0 m) | Off-site 2 (0 m) |
| <b>Constituents of Concern</b> | Commercial   | None             | None             |   | Commercial                                   | None             | None             |
| Nichel (APAT)                  | 0,0E+0   |                  |                  | 7,0E-2  | 0,0E+0                                       |                  |                  |

**Total Pathway Hazard Index =** **0,0E+0**

Site Name: Località la Botte (Area ENI) - acque  
 Site Location: Pontelagoscuro - Ferrara via Padova  
 Completed By: Gaia S.r.l.

Date Completed: 27-Oct-10  
 Job ID: G-011/08

|                             |                                  |
|-----------------------------|----------------------------------|
| <b>RBCA SITE ASSESSMENT</b> | <b>Cumulative Risk Worksheet</b> |
|-----------------------------|----------------------------------|

|  |                           |                  |
|--|---------------------------|------------------|
| Site Name: Località la Botte (Area ENI) - acque    | Completed By: Gaia S.r.l. | Job ID: G-011/08 |
| Site Location: Pontelagoscuro - Ferrara via Padova | Date Completed: 27-Oct-10 | <i>1 OF 3</i>    |

| CUMULATIVE RISK WORKSHEET      |               |                                     |                       |                     |    |                                       |                       |
|--------------------------------|---------------|-------------------------------------|-----------------------|---------------------|----|---------------------------------------|-----------------------|
| <b>CONSTITUENTS OF CONCERN</b> |               | <b>Representative Concentration</b> |                       | <b>Proposed CRF</b> |    | <b>Resultant Target Concentration</b> |                       |
| CAS No.                        | Name          | Soil<br>(mg/kg)                     | Groundwater<br>(mg/L) | Soil                | GW | Soil<br>(mg/kg)                       | Groundwater<br>(mg/L) |
| 7440-02-0                      | Nichel (APAT) |                                     | 5,5E-2                | NA                  | NA |                                       | 5,5E-2                |
| <i>Cumulative Values:</i>      |               |                                     |                       |                     |    |                                       |                       |

| RBCA SITE ASSESSMENT                               |               |   |                           |                             |                      | Cumulative Risk Worksheet |                      |                              |                      |
|--|---------------|---|---------------------------|-----------------------------|----------------------|---------------------------|----------------------|------------------------------|----------------------|
| Site Name: Località la Botte (Area ENI) - acque    |               |   | Completed By: Gaia S.r.l. |                             |                      | Job ID: G-011/08          |                      |                              |                      |
| Site Location: Pontelagoscuro - Ferrara via Padova |               |   | Date Completed: 27-Oct-10 |                             |                      | 2 OF 3                    |                      |                              |                      |
| <b>CUMULATIVE RISK WORKSHEET</b>                   |               | Cumulative Target Risk: 1.0E-5    Target Hazard Index: 1.0E+0 |                           |                             |                      |                           |                      |                              |                      |
| <b>ON-SITE RECEPTORS</b>                           |               |   |                           |                             |                      |                           |                      |                              |                      |
| <b>CONSTITUENTS OF CONCERN</b>                     |               | <b>Outdoor Air Exposure:</b>                                  |                           | <b>Indoor Air Exposure:</b> |                      | <b>Soil Exposure:</b>     |                      | <b>Groundwater Exposure:</b> |                      |
|  |               | <b>Commercial</b>   |                           | <b>Commercial</b>           |                      | <b>None</b>               |                      | <b>None</b>                  |                      |
|  |               | Target Risk:<br>1.0E-6  | Target HQ:<br>1.0E+0      | Target Risk:<br>1.0E-6      | Target HQ:<br>1.0E+0 | Target Risk:<br>1.0E-6    | Target HQ:<br>1.0E+0 | Target Risk:<br>1.0E-6       | Target HQ:<br>1.0E+0 |
| <b>CAS No.</b>                                     | <b>Name</b>   | Carcinogenic Risk   | Hazard Quotient           | Carcinogenic Risk           | Hazard Quotient      | Carcinogenic Risk         | Hazard Quotient      | Carcinogenic Risk            | Hazard Quotient      |
| 7440-02-0  | Nichel (APAT) | 0,0E+0  | 0,0E+0                    | 0,0E+0                      | 0,0E+0               |                           |                      |                              |                      |
| <i>Cumulative Values:</i>                          |               | <b>0,0E+0</b>   | <b>0,0E+0</b>             | <b>0,0E+0</b>               | <b>0,0E+0</b>        | <b>0,0E+0</b>             | <b>0,0E+0</b>        | <b>0,0E+0</b>                | <b>0,0E+0</b>        |

■ indicates risk level exceeding target risk

|                             |                                  |
|-----------------------------|----------------------------------|
| <b>RBCA SITE ASSESSMENT</b> | <b>Cumulative Risk Worksheet</b> |
|-----------------------------|----------------------------------|

Site Name: Località la Botte (Area ENI) - acque

Completed By: Gaia S.r.l.

Job ID: G-011/08

Site Location: Pontelagoscuro - Ferrara via Padova

Date Completed: 27-Oct-10

3 OF 3

|                                  |   |                              |                      |                           |                      |                             |                      |                        |                      |                              |                      |                        |                      |
|----------------------------------|---|------------------------------|----------------------|---------------------------|----------------------|-----------------------------|----------------------|------------------------|----------------------|------------------------------|----------------------|------------------------|----------------------|
| <b>CUMULATIVE RISK WORKSHEET</b> | Cumulative Target Risk: 1.0E-5    Target Hazard Index: 1.0E+0<br>Groundwater DAF Option: Domenico - No Decay    Groundwater DAF Option: Domenico - No Decay |                              |                      |                           |                      |                             |                      |                        |                      |                              |                      |                        |                      |
| <b>OFF-SITE RECEPTORS</b>        |   |                              |                      |                           |                      |                             |                      |                        |                      |                              |                      |                        |                      |
| <b>CONSTITUENTS OF CONCERN</b>   |   |                              |                      |                           |                      |                             |                      |                        |                      |                              |                      |                        |                      |
|                                  |   | <b>Outdoor Air Exposure:</b> |                      |                           |                      | <b>Indoor Air Exposure:</b> |                      |                        |                      | <b>Groundwater Exposure:</b> |                      |                        |                      |
|                                  |   | <b>Residential (1 m)</b>     |                      | <b>User Defined (1 m)</b> |                      | <b>None</b>                 |                      | <b>None</b>            |                      | <b>MCL (50 m)</b>            |                      | <b>None (0 m)</b>      |                      |
|                                  |   | Target Risk:<br>1.0E-6       | Target HQ:<br>1.0E+0 | Target Risk:<br>1.0E-6    | Target HQ:<br>1.0E+0 | Target Risk:<br>1.0E-6      | Target HQ:<br>1.0E+0 | Target Risk:<br>1.0E-6 | Target HQ:<br>1.0E+0 | Target Risk:<br>1.0E-6       | Target HQ:<br>1.0E+0 | Target Risk:<br>1.0E-6 | Target HQ:<br>1.0E+0 |
| <b>CAS No.</b>                   | <b>Name</b>   | Carcinogenic Risk            | Hazard Quotient      | Carcinogenic Risk         | Hazard Quotient      | Carcinogenic Risk           | Hazard Quotient      | Carcinogenic Risk      | Hazard Quotient      | Carcinogenic Risk            | Hazard Quotient      | Carcinogenic Risk      | Hazard Quotient      |
| 7440-02-0                        | Nichel (APAT)   | 0,0E+0                       | 0,0E+0               | 0,0E+0                    | 0,0E+0               |                             |                      |                        |                      | NA-MCL                       | NA-MCL               |                        |                      |
| <i>Cumulative Values:</i>        |   | 0,0E+0                       | 0,0E+0               | 0,0E+0                    | 0,0E+0               | 0,0E+0                      | 0,0E+0               | 0,0E+0                 | 0,0E+0               | 0,0E+0                       | 0,0E+0               | 0,0E+0                 | 0,0E+0               |

■ indicates risk level exceeding target risk

■ indicates risk level exceeding target risk

**RBCA SITE ASSESSMENT**

Site Name: Località la Botte (Area ENI) - acque      Completed By: Gaia S.r.l.      Job ID: G-011/08  
 Site Location: Pontelagoscuro - Ferrara via Padova      Date Completed: 27-Oct-10      1 OF 1

**GROUNDWATER SSTL VALUES**      Target Risk (Class A & B) 1,0E-6      Groundwater DAF Option: Domenico - No Decay  
 Target Hazard Quotient 1,0E+0      (One-directional vert. dispersion)

| CONSTITUENTS OF CONCERN |               | Representative Concentration (mg/L) | SSTL Results For Complete Exposure Pathways (Checked if Pathway is Complete) |                   |                  |  |                  |                  |   |                  |                  | Applicable SSTL (mg/L) | SSTL Exceeded?<br>"■" if yes | Required CRF<br>Only if "yes" left |
|-------------------------|---------------|-------------------------------------|--|-------------------|------------------|--|------------------|------------------|---|------------------|------------------|------------------------|------------------------------|------------------------------------|
|                         |               |                                     | Groundwater Ingestion  |                   |                  | Groundwater Volatilization to Indoor Air |                  |                  | Groundwater Volatilization to Outdoor Air |                  |                  |                        |                              |                                    |
|                         |               |                                     | On-site (0 m)  | Off-site 1 (50 m) | Off-site 2 (0 m) | On-site (0 m)                            | Off-site 1 (0 m) | Off-site 2 (0 m) | On-site (0 m)                             | Off-site 1 (1 m) | Off-site 2 (1 m) |                        |                              |                                    |
| CAS No.                 | Name          |                                     | None   | MCL               | None             | Commercial                               | None             | None             | Commercial                                | Residential      | User Defined     | 7,8E-2                 | <input type="checkbox"/>     | <1                                 |
| 7440-02-0               | Nichel (APAT) | 5,5E-2                              |  | 7,8E-2            |                  | >1.0E+6                                  |                  |                  | >1.0E+6                                   | >1.0E+6          | >1.0E+6          |                        |                              |                                    |

\* = Chemical with user-specified data      ">" indicates risk-based target concentration greater than constituent solubility value.      NA = Not applicable.      NC = Not calculated.



# **ALLEGATO P**

## **Elaborazione dati meteo**

# STAZIONE DI FERRARA

ARPA-SIM: Servizio IdroMeteorologico

## Precipitazione Giornaliera (mm)

|             |              |                |
|-------------|--------------|----------------|
| Totale 2004 | 76,4         |                |
| Totale 2005 | 665,6        |                |
| Totale 2006 | 426,8        |                |
| Totale 2007 | 389,6        |                |
| Totale 2008 | 689,4        |                |
| Totale 2009 | 590,2        |                |
| <b>MAX</b>  | <b>68,94</b> | <b>cm/anno</b> |

## Velocità Vento Media a 10m (m/s)

|                     |             |            |              |
|---------------------|-------------|------------|--------------|
| Media 2004          | 2,00        |            |              |
| Media 2005          | 2,11        |            |              |
| Media 2006          | 2,11        |            |              |
| Media 2007          | 2,11        |            |              |
| Media 2008          | 2,24        |            |              |
| Media 2009          | 2,30        |            |              |
| <b>MIN</b>          | <b>2,00</b> | <b>m/s</b> | <b>a 10m</b> |
| <b>Uair (2 m) =</b> | <b>1,33</b> | <b>m/s</b> | <b>a 2m</b>  |

## Vento Direzione Prevalente Giornaliera (Direzione Prevalente)

|            |            |          |   |
|------------|------------|----------|---|
| 1          | 115        | N        |   |
| 2          | 454        | NE       |   |
| 3          | 273        | E        |   |
| 4          | 249        | SE       |   |
| 5          | 89         | S        |   |
| 6          | 69         | SO       |   |
| 7          | 670        | O        |   |
| 8          | 93         | NO       |   |
| <b>MAX</b> | <b>670</b> | <b>→</b> | <b>OVEST</b><br><b>Direzione di provenienza</b> |